Betriebsanleitung

Dieselmotor
12 V 4000 G73
16 V 4000 G73
Anwendungsgruppe 3B

MS150054/02D

Power. Passion. Partnership.

Gedruckt in Deutschland

© 2012 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH

Diese Veröffentlichung einschließlich aller ihrer Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung oder Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MTU Friedrichshafen GmbH. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und / oder Verarbeitung in elektronischen Systemen, einschließlich Datenbanken und Online-Diensten.

Das Handbuch ist zur Vermeidung von Störungen oder Schäden beim Betrieb zu beachten und daher vom Betreiber dem jeweiligen Wartungs- und Bedienungspersonal zur Verfügung zu stellen.

Änderungen bleiben vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit

1.1 Allgemeine Bestimmungen 5
1.2 Personelle und organisatorische Voraussetzungen 6
1.3 Transport 7
1.4 Transportsicherung Kurbelwelle 8
1.5 Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme und Bedienung 11
1.6 Explosionsgefahr beim Abbau der Schaulochdeckel am Motor 12
1.7 Sicherheitsbestimmungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten 13
1.8 Hilfs- und Betriebsstoffe, Brand- und Umweltschutz 16
1.9 Konventionen für Sicherheitshinweise im Text 18

2 Allgemeines

2.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder 19
2.2 Motorübersicht 20
2.3 Übersicht Sensoren, Aktoren und Injektoren 21

3 Technische Daten

3.1 Motordaten 12, 16V 4000 G73, abgasoptimiert (EPA - Tier 2) 25
3.2 Zündfolge 28
3.3 Motor – Hauptabmessungen 29

4 Betrieb

4.1 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate) 30
4.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause 31
4.3 Motor starten bei Handbetrieb (Probebetrieb) 32
4.4 Motor-Notstart (Override Modus) 33
4.5 Betriebsüberwachung 34
4.6 Motor abstellen bei Handbetrieb (Probebetrieb) 35
4.7 Motor-Notabstellung 36
4.8 Nach dem Abstellen – Motor bleibt betriebsbereit 37
4.9 Nach dem Abstellen – Motor außer Betrieb setzen 38

5 Wartung

5.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1] 39

6 Störungssuche

6.1 Fehlerbilder 40
6.2 Störungsmeldungen des Motorreglers ADEC (ECU 7) für Baureihe 4000, Anwendung Oil & Gas 43

7 Arbeitenbeschreibung

7.1 Motor 66
7.1.1 Motor von Hand durchdrehen 66
7.1.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen 67
7.1.3 Motor – Probelauf durchführen 68

7.2 Zylinderlaufbuchse 69
7.2.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren 69
7.2.2 Hinweise und Erläuterungen zum Endoskop- und Sichtbefund der Zylinderlaufbuchse 71

7.3 Kurbelgehäuseentlüftung 73
7.3.1 Kurbelgehäuseentlüftung – Ölabscheidereinsatz ersetzen, Membrane prüfen und ersetzen 73

7.4 Ventilantrieb 75
7.4.1 Ventilsteuerung schmieren 75
7.4.2 Ventilspiel prüfen und einstellen 76
7.4.3 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen 79

7.5 Einspritzpumpe/Hochdruckpumpe 80
7.5.1 Hochdruckpumpe mit Motoröl befüllen 80

7.6 Einspritzventil/Injektor 81
7.6.1 Einspritzventil/Injektor ersetzen 81
7.6.2 Einspritzventil aus- und einbauen 82

7.7 Kraftstoffsystem 87
7.7.1 Kraftstoffsystem entlüften 87

7.8 Kraftstofffilter 88
7.8.1 Kraftstofffilter ersetzen 88
7.8.2 Kraftstoffvorfilter reinigen 89
7.8.3 Kraftstoffvorfilter – Differenzdruckanzeige prüfen und einstellen 90

DCL-ID: 0000015772 - 001

7.8.4 Kraftstoffvorfilter entwässern 91
7.8.5 Kraftstoffvorfilter spülen 92
7.8.6 Kraftstoffvorfilter – Filtereinsatz ersetzen 94

7.9 Ladeluftkühlung 96
7.9.1 Ladeluftkühler – Entwässerung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen 96

7.10 Luftfilter 97
7.10.1 Luftfilter ersetzen 97
7.10.2 Luftfilter aus- und einbauen 98
7.10.3 Gummimuffen zwischen Luftansaugstutzen und Abgasturbolader ersetzen 99

7.11 Luftansaugung 100
7.11.1 Unterdruckanzeiger – Signalringstellung prüfen 100
7.11.2 Schnellschlussklappen – Funktion mit elektrischer Betätigung prüfen 101
7.11.3 Gummimuffen Luftführung vor Ladeluftkühler ersetzen 102

7.12 Anlasseinrichtung 104
7.12.1 Druckluftanlasser von Hand betätigen 104

7.13 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf 105
7.13.1 Motorölstand prüfen 105
7.13.2 Motorenöl wechseln 106
7.13.3 Motoröl – Probe entnehmen und untersuchen 108

7.14 Ölaufbereitung 110
7.14.1 Motorölfilter ersetzen 110
7.14.2 Automatikölfilter – Ölfilterkerzen ersetzen 111
7.14.3 Öl–Indikatorfilter prüfen 114
7.14.4 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen 116

7.15 Kühlmittelkreislauf allgemein, Hochtemperaturkreislauf 119
7.15.1 Motorkühlmittelstand prüfen 119
7.15.2 Motorkühlmittel wechseln 120
7.15.3 Motorkühlmittel ablassen 121
7.15.4 Motorkühlmittel einfüllen 123
7.15.5 Motorkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen 126
7.15.6 Motorkühlmittel – Probe entnehmen und untersuchen 127
7.15.7 Kühlmittelfilter ersetzen 128

7.16 Niedertemperaturkreislauf 129
7.16.1 Ladeluftkühlmittelstand prüfen 129
7.16.2 Ladeluftkühlmittel wechseln 130
7.16.3 Ladeluftkühlmittel ablassen 131
7.16.4 Ladeluftkühlmittel einfüllen 132
7.16.5 Ladeluftkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen 135

7.17 Riementrieb 136
7.17.1 Antriebsriemen Zustand prüfen 136

7.18 Lichtmaschine 137
7.18.1 Lichtmaschine prüfen 137
7.18.2 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemenspannung einstellen 138
7.18.3 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemen und Riemenspanner ersetzen 139

7.19 Lüfterantrieb 140
7.19.1 Lüfterantrieb – Antriebsriemenspannung prüfen / einstellen 140
7.19.2 Lüfterantrieb – Antriebsriemen ersetzen 142

7.20 Verkabelung (allgemein) für Motor/ Getriebe/Aggregat 143
7.20.1 Motorverkabelung prüfen 143

7.21 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung 144
7.21.1 Motorregler und Stecker reinigen 144
7.21.2 EMU und Stecker reinigen 145
7.21.3 Motorregler – Steckverbindungen prüfen 146
7.21.4 EMU – Steckverbindungen prüfen 147
7.21.5 Motorregler ECU 7 ab- und anbauen 148
7.21.6 EMU 7 ab- und anbauen 149

8 Anhang A

8.1 Abkürzungsverzeichnis 150
8.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner 153

9 Anhang B

9.1 Sonderwerkzeuge 154
9.2 Index 157

DCL-ID: 0000015772 - 001

1 Sicherheit

1.1 Allgemeine Bestimmungen

Allgemeines

Ergänzend zu den Hinweisen in dieser Druckschrift müssen die allgemein gültigen, länderspezifischen, gesetzlichen und sonstigen verbindlichen Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz eingehalten werden. Dieser Motor ist nach dem heutigen Stand der Technik und den geltenden Vorschriften und Regeln gebaut. Trotzdem können von diesem Motor Gefahren für Personen und Sachwerte ausgehen, bei:

- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- Bedienung, Wartung und Instandsetzung durch nicht ausgebildetes Personal
- Veränderungen oder Umbauten
- Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Motor ist ausschließlich für den vertraglich festgelegten bzw. bei Lieferung vorausgesetzten Verwendungszweck bestimmt. Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden übernimmt der Motorenhersteller keine Haftung. Das Risiko trägt der Anwender.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten der Betriebsanleitung sowie die Einhaltung der Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften.

Veränderungen oder Umbauten

Eigenmächtige Veränderungen am Motor beeinträchtigen die Sicherheit.

Für Schäden, die aus nicht autorisierten Änderungen oder Umbauten entstehen, übernimmt MTU weder Haftung noch Gewährleistungsverpflichtungen.

Ersatzteile

Zum Austausch von Bauteilen oder Baugruppen nur MTU-Originalersatzteile verwenden. Für Schäden, die durch Verwendung von anderen Ersatzteilen entstehen, erlöschen jegliche Haftungs- sowie Gewährleistungsansprüche gegenüber der MTU.

Nacharbeit von Bauteilen

Im Reparaturfall oder bei einer Motorüberholung müssen Arbeiten von MTU autorisierten Werkstätten durchgeführt werden.

TIM-ID: 0000000860 - 016

1.2 Personelle und organisatorische Voraussetzungen

Anforderungen an das Personal

Arbeiten am Motor dürfen nur von geschultem und eingewiesenem Fachpersonal durchgeführt werden.

Das gesetzliche Mindestalter beachten.

Die Zuständigkeiten des Personals für das Bedienen, Warten und Instandsetzen muss der Betreiber festlegen.

Organisatorische Maßnahmen

Diese Druckschrift muss dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- bzw. Transportpersonal zur Verfügung gestellt werden.

Sie muss ständig am Einsatzort des Motors griffbereit aufbewahrt werden und dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- bzw. Transportpersonal jederzeit zugänglich sein.

Das Personal muss mit Hilfe dieser Druckschrift in die Handhabung und Instandsetzung des Motors eingewiesen werden, wobei insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden werden müssen.

Dies gilt in besonderem Maße für Personal, das nur gelegentlich am Motor tätig wird. Dieses Personal wiederholt einweisen.

Zur Identifikation der Ersatzteile bei Wartungsarbeiten und Instandsetzungsarbeiten den Ersatzteilkatalog verwenden.

Arbeitskleidung und Schutzausrüstung

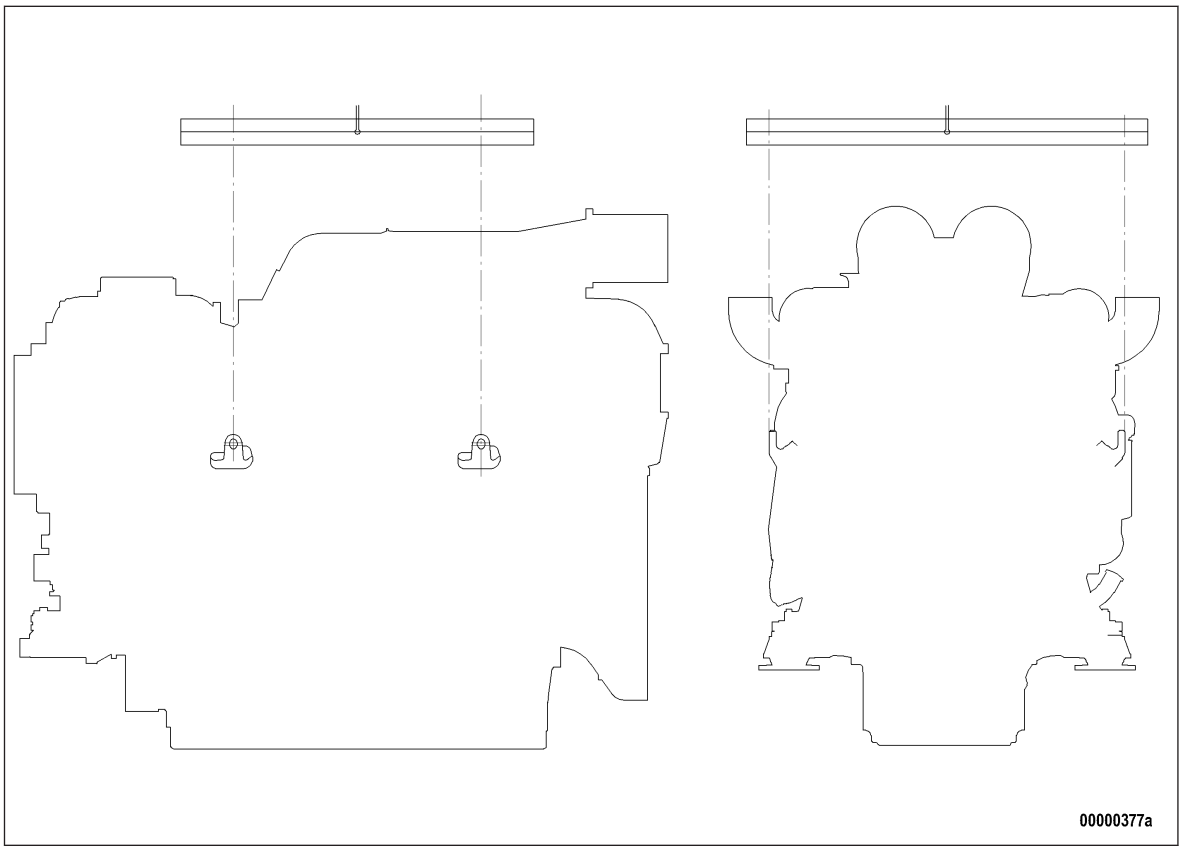
Bei allen Arbeiten eine sicherheitsgerechte Arbeitskleidung tragen.

Je nach Art der Arbeit die jeweils notwendige persönliche Schutzausrüstung tragen.

TIM-ID: 0000000874 - 016

1.3 Transport

Transport



Den Motor nur an den vorgesehenen Aufhängeösen anhängen.

Die Aufhängeösen sind nur für den Motortransport ausgelegt.

Nur von MTU vorgesehene Transport- und Hebevorrichtungen verwenden.

Motor nur in Einbaulage transportieren, maximal zulässiger Schrägzug 10°.

Motorschwerpunkt beachten.

Bei Sonderverpackungen mit Aluminiumfolie, Motor an den Aufhängeösen des Lagerbocks anhängen oder mit dem der Last entsprechenden Transportmittel (Gabelstapler) transportieren.

Vor dem Transport des Motors ist die Kurbelwellen-Transportsicherung sowie die Motorlagerungs-Blockierung anzubauen.

Den Motor beim Transport gegen Kippen sichern. Beim Befahren von Schrägen und Rampen ist der Motor besonders gegen Verrutschen und Kippen zu sichern.

Abstellen des Motors nach einem Transport

Den Motor nur auf einer ebenen, festen Standfläche abstellen.

Beschaffenheit, Tragfähigkeit des Bodens bzw. der Abstellfläche beachten.

Motoren grundsätzlich nie auf der Ölwanne abstellen, sofern dies nicht ausdrücklich von MTU motorspezifisch autorisiert wurde.

TIM-ID: 0000002615 - 001

1.4 Transportsicherung Kurbelwelle

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm	F30510423	1
Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm	F30047446	1
Motoröl		

Transportsicherung

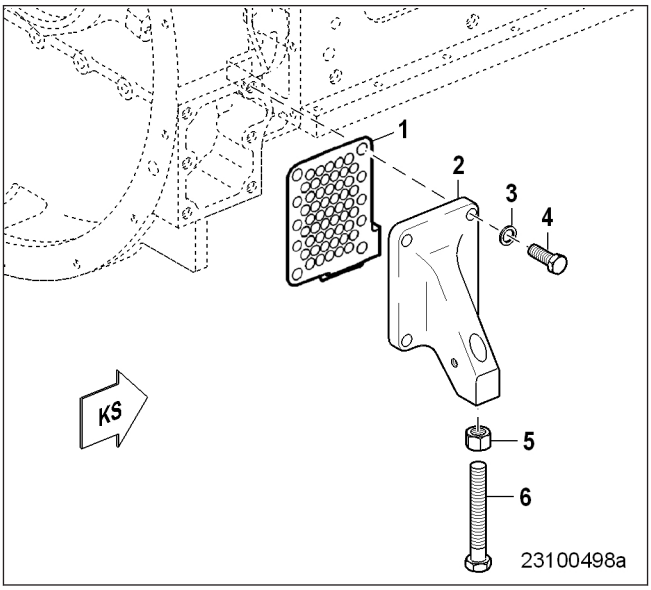
Hinweis: Die Transportsicherung schützt die Kurbelwellenlagerung beim Transport des Motors vor möglichen Schäden durch Stöße und Erschütterungen.

Für den Ab– und Anbau der Transportsicherung muss beachtet werden:

1. Die Transportsicherung muss während des Motoreinbaus so lange wie möglich angebaut bleiben, um Beschädigungen zu vermeiden.
2. Ein Motorstart oder das Durchdrehen des Motors darf nur mit abgebauter Transportsicherung erfolgen. Falls am Motor der Generator bereits angebaut ist, muss sichergestellt sein, dass die Transportsicherung des Generators ebenfalls abgebaut ist.
3. Vor jedem Transport des Motors muss die Transportsicherung beidseitig vorschriftsmäßig angebaut werden.
4. Wird der Motor gemeinsam mit dem Generator bewegt, muss auch die Transportsicherung des Generators angebaut werden.

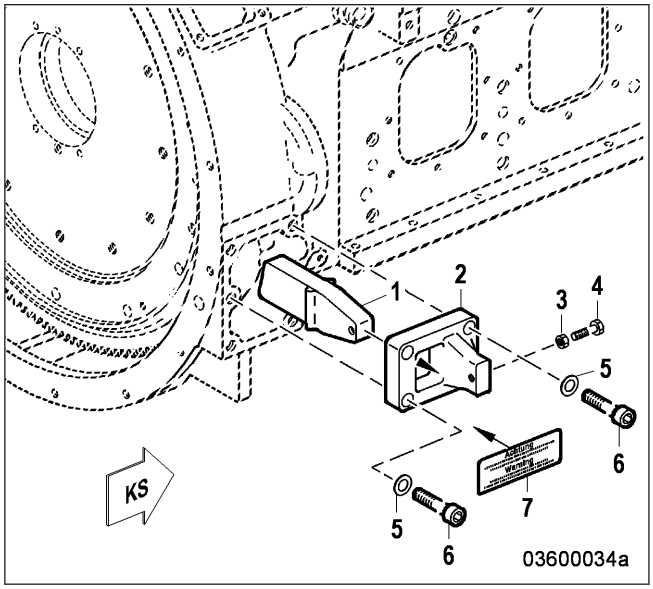
Schutzbleche und Motorstützen (falls vorhanden) von Antriebsseite (KS) abbauen

1. Auf beiden Seiten Schrauben (4) ausschrauben, mit Scheiben (3), Schutzblechen (1) und Motorstützen (2) abnehmen.
2. Die abgebauten Teile für einen erforderlichen Wiederanbau sorgfältig aufbewahren.



TIM-ID: 0000004010 - 007

Transportsicherung an Antriebsseite (KS) anbauen



Hinweis: Die Transportsicherung nur mit den mitgelieferten bzw. mit den an der Transportsicherung abgeschraubten Schrauben anschrauben.

1. Auf beiden Seiten Platten (2) mit Schrauben (6) und Scheiben (5) an den seitlichen Öffnungen des Schwungradgehäuses befestigen und auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M16	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	250 Nm +25 Nm

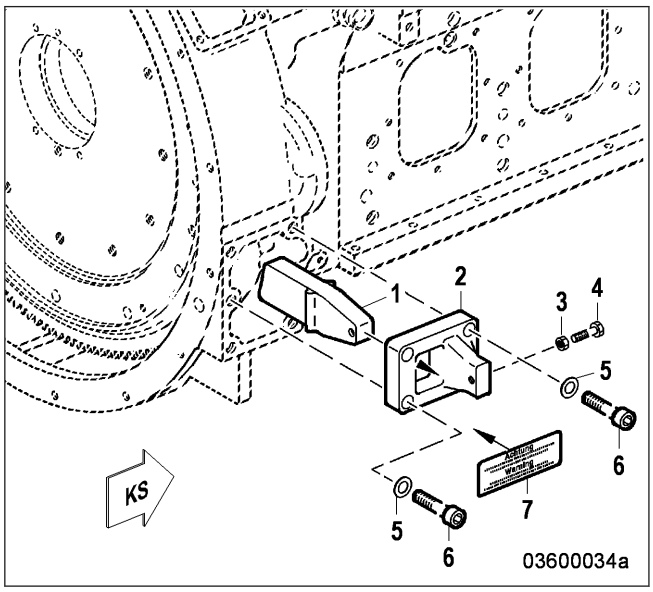
2. Muttern (3) bis an das Gewindeende der Schrauben (4) eindrehen.
3. Halter (1) durch die Öffnungen der Platten (2) stecken und mit den Schrauben (4) fixieren.
4. Schrauben (4) wechselseitig auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M10	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	30 Nm +3 Nm

5. Muttern (3) der beiden Schrauben (4) an Platten (2) anlegen und kontern.
6. Motor mit Schild (7) als “transportgesichert” kennzeichnen.

Transportsicherung von Antriebsseite (KS) abbauen

1. Auf beiden Seiten des Schwungradgehäuses Kontermutter (3) lösen, Schrauben (4) ausschrauben und beide Halter (1) abnehmen.
2. Schrauben (6) ausschrauben, mit Scheiben (5), Schild (7) und Platten (2) abnehmen.
3. Die abgebauten Teile für einen erforderlichen Wiederanbau sorgfältig aufbewahren.

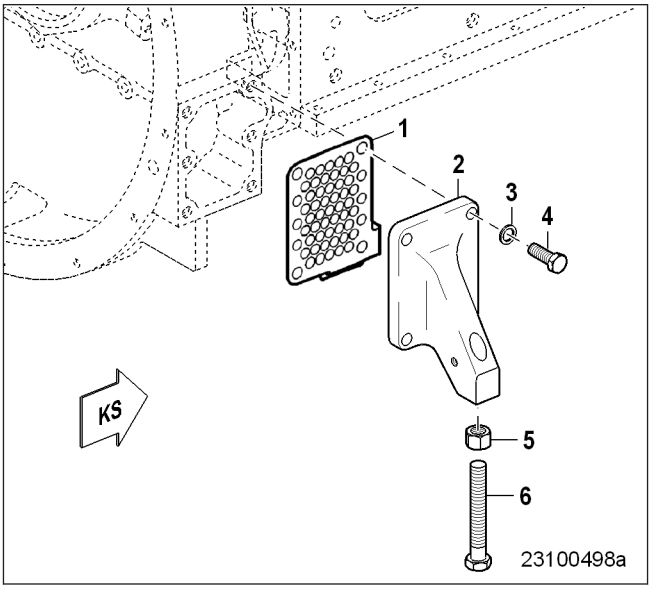


TIM-ID: 0000004010 - 007

Schutzbleche und Motorstützen (falls vorhanden) an Antriebsseite (KS) anbauen

Hinweis: Schutzbleche und Motorstütze (falls vorhanden) nur mit den mitgelieferten bzw. mit den an den Schutzblechen oder Motorstützen abgeschraubten Schrauben anschrauben.

1. Auf beiden Seiten Motorstützen (2) mit Schutzblechen (1), Scheiben (3) und Schrauben (4) anschrauben.
2. Schrauben (4) anziehen.



TIM-ID: 0000004010 - 007

1.5 Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme und Bedienung

Sicherheitsbestimmungen zur Inbetriebnahme

Bevor die Baugruppe bzw. die Anlage erstmals in Betrieb genommen wird, die Baugruppe bzw. die Anlage vorschriftsmäßig einbauen und nach MTU-Vorschriften abnehmen.

Bei jeder Inbetriebnahme des Gerätes bzw. der Anlage sicherstellen:
- Dass alle Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten abgeschlossen sind.
- Dass alle losen Teile von rotierenden Maschinenteilen entfernt sind.
- Dass sich niemand im Gefahrenbereich beweglicher Maschinenteile aufhält.

Unmittelbar nach Inbetriebnahme des Gerätes bzw. der Anlage sicherstellen, dass die Bedien- und Anzeigeinstrumente sowie die Überwachungs- Signalisierungs- und Alarmsysteme ordnungsgemäß funktionieren.

Sicherheitbestimmungen zur Bedienung

Die Bedienabläufe für Notfälle regelmäßig trainieren.

Der Bediener muss mit den Bedien- und Anzeigeelementen vertraut sein.

Der Bediener muss die Auswirkungen jedes von ihm auszuführenden Bedienschrittes kennen.

Während des Betriebs die Anzeigeinstrumente und Überwachungsgruppen in Bezug auf momentane Betriebszustände, auf Einhaltung der Grenzwerte sowie auf Warn- und Alarmmeldungen beobachten.

Wenn eine Störung am System erkennbar oder vom System gemeldet wird:
- Das verantwortliche Führungspersonal informieren.
- Die Meldung auswerten.
- Eventuelle Notmaßnahmen ausführen, z. B. Motor-Notstopp.

Motorbetrieb

Bevor der Motor gestartet wird, müssen folgende Voraussetzungen sichergestellt werden:
- Gehörschutz tragen.
- Maschinenraum gut belüften.
- Die Abgase des Motors nicht einatmen.
- Die Abgasführung auf Dichtheit prüfen und Abfuhr ins Freie sicherstellen.
- Ausgelaufene oder verschüttete Betriebsstoffe aufwischen oder mit entsprechendem Bindemittel aufsaugen.
- Batterieklemmen, Lichtmaschinenklemmen oder Kabel vor Berührung schützen.
- Bei laufendem Motor keine Wasser-, Öl-, Brenn-/Kraftstoff-, Druckluft- oder Hydraulikleitungen lösen.

Betrieb elektrischer Geräte

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen bestimmte Teile dieser Geräte unter elektrischer Spannung.

Die für die Geräte gültigen Warnhinweise beachten.

TIM-ID: 0000023743 - 008

1.6 Explosionsgefahr beim Abbau der Schaulochdeckel am Motor

GEFAHR

Explosionsgefahr durch Öldämpfe.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Vor Öffnen des Kurbelgehäuses Motor abkühlen lassen!
- Offenes Feuer, elektrische Funken und Zündquellen vermeiden!

Sicherheitshinweise

▶ Vor Beginn von Wartungsarbeiten den Motor mindestens 10 min. abkühlen lassen (Gefahr durch Explosion von Öldämpfen).

TIM-ID: 0000022931 - 006

1.7 Sicherheitsbestimmungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

Sicherheitsbestimmungen zur Wartung und Instandhaltung

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.

Vor Beginn von Wartungsarbeiten den Motor abkühlen lassen (Gefahr durch Explosion von Öldämpfen).

Vor Beginn der Arbeiten zu öffnende Betriebsstoffsysteme und Druckluftleitungen drucklos machen.

Vorsicht beim Entfernen von Entlüftungs- oder Verschlussschrauben vom Motor. Um dabei den Austritt von Flüssigkeiten unter Druck zu verhindern, einen Lappen über die Schraube oder den Stopfen halten.

Vorsicht beim Ablassen von heißen Betriebsstoffen ⇒ Verbrühungsgefahr.

Bei Motorölwechsel oder Arbeiten an der Brenn-/Kraftstoffanlage den Maschinenraum gut belüften.

Vor allen Arbeiten Motor / Anlage abkühlen lassen.

Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften einhalten.

Sofern nicht ausdrücklich erlaubt, keine Wartungs- bzw. Instandhaltungsarbeiten bei laufendem Motor durchführen.

Den Motor gegen ungewolltes Starten sichern.

Bei elektrischem Anlasser die Batterie abklemmen.

Bei Druckluftanlasser das Hauptventil der Druckluftanlage schließen, Druckluftleitung entlüften.

Die Steuereinrichtung von der Baugruppe bzw. der Anlage trennen.

Nur funktionsgerechtes bzw. kalibriertes Werkzeug verwenden. Bei Montage bzw. Demontage die vorgeschriebenen Anziedrehmomente einhalten.

Arbeiten nur an vorschriftsgemäß befestigten Baugruppen bzw. Anlagen durchführen.

Leitungen nicht als Aufstiegshilfe benutzen.

Brenn-/Kraftstoffeinspritzleitungen und die Anschlüsse sauberhalten.

Wenn Leitungen abgebaut oder geöffnet werden, alle Öffnungen mit Kappen und Deckeln verschließen.

Während den Wartungs- bzw. Instandhaltungsarbeiten keine Leitungen, insbesondere die Kraftstoffleitungen nicht beschädigen.

Sicherstellen, dass alle Halterungen und Dämpfer einwandfrei eingebaut sind.

Sicherstellen, dass alle Brenn-/Kraftstoffeinspritzleitungen und Druckölleitungen genügend Spiel haben, um einen Kontakt mit anderen Komponenten zu verhindern. Keine Brenn-/Kraftstoff- oder Ölleitungen nahe an ein Heißteil setzen.

Wenn Elastomerdichtungen (z.B. Viton-Dichtringe) verkohlt oder verharzt sind, nicht mit ungeschützten Händen berühren.

Abkühldauer von Bauteilen beachten, die zur Montage oder Demontage angewärmt wurden ⇒ Verbrennungsgefahr.

Bei Arbeiten über Körperhöhe sicherheitsgerechte Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden. Auf stabiles Abstellen von Motorteilen achten.

Bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten der Baugruppe bzw. Anlage auf besondere Reinheit achten. Nach Beendigung der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sicherstellen, dass sich keine Losteile in-/an der Baugruppe bzw. Anlage befinden.

Vor dem Durchdrehen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors befindet. Nach Arbeiten am Motor prüfen, ob alle Schutzvorrichtungen angebaut und alle Werkzeuge sowie lose Teile vom Motor entfernt worden sind.

TIM-ID: 0000000879 - 022

Bei angebauten Startern mit Kupferberylliumritzel gilt zusätzlich:
- Um eine Gesundheitsgefährdung durch das berylliumhaltige Ritzel auszuschließen muss bei Wartungsarbeiten Atemschutz der Filterklasse P2 getragen werden. Den Innenbereich des Schwungradgehäuses, sowie den Starter nicht mit Druckluft ausblasen. Zusätzlich muss der Innenbereich des Schwungradgehäuses mit einer staubbeseitigenden Maschine der Klasse H gereinigt werden.

Schweißarbeiten

Das Schweißen an der Baugruppe bzw. Anlage Motor oder angebauten Aggregaten ist verboten. Beim Schweißen in der Umgebung des Motors muss der Motor abgedeckt sein.

Die Baugruppe bzw. Anlage nicht als Masseanschluss verwenden.

Das Schweißkabel nicht über oder in der Nähe von Kabelbäumen der MTU-Anlagen legen. Durch den Schweißstrom kann in die Kabelbäume eine Störspannung induziert werden, welche zu Schäden an der elektrischen Anlage führt.

Wenn an Teilen (z.B. Abgasrohr) geschweißt werden muss, diese Teile vorher vom Motor abbauen.

Auf- und Abpressen

Zu verwendende Werkzeuge und Vorrichtungen auf einwandfreien Funktions- und Sicherheitszustand prüfen. Nur die vorgeschriebenen Vorrichtungen zum Auf- und Abpressen verwenden.

Der für die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen maximal zulässige Aufschiebedruck einhalten.

Leitungen nicht unter Druck biegen oder Gewalt aussetzen.

Vor Beginn des Pressvorganges Folgendes beachten:
- Die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen, die Pumpen sowie das Leitungssystem an den für die jeweils eingesetzte Anlage vorgesehenen Stellen entlüften (z.B. Entlüftungsschrauben öffnen, pumpen bis luftfreies Öl austritt, Entlüftungsschrauben schließen).
- Beim Aufpressvorgang Vorrichtung mit eingeschobenem Kolben aufschrauben.
- Beim Abpressvorgang Vorrichtung mit ausgezogenem Kolben aufschrauben.

Bei einer Vorrichtung zum Auf- und Abpressen mit zentraler Aufweitdruck-Zuführung Spindel in das Wellenende einschrauben, bis die Dichtwirkung erreicht ist.

Während des hydraulischen Auf- und Abpressens von Bauteilen darauf achten, dass sich niemand in unmittelbarer Nähe des aufzupressenden Bauteils aufhält.

Arbeiten an elektrischen/elektronischen Baugruppen

Vor dem Beginn jeder Wartungs- und Instandhaltungsarbeit bzw. vor der dazu notwendigen Abschaltung von Teilen der Elektronik muss die Genehmigung des verantwortlichen Führungspersonals eingeholt werden.

Vor dem Ausführen von Arbeiten an Baugruppen die Stromversorgung der entsprechenden Bereiche abschalten.

Verkabelung nicht während der Abbauarbeiten beschädigen. Bei Wiedereinbau sicherstellen, dass für die Verkabelung während des Motorbetriebes nicht durch Kontakt mit scharfen Kanten, Reiben an einem Teil oder durch Kontakt mit einer heißen Oberfläche beschädigt werden.

Verkabelung nicht an flüssigkeitsführenden Leitungen befestigen.

Zum Haltern keine Kabelbinder verwenden.

Überwurfmuttern von Stecker nur mit einer Steckerzange anziehen.

Nach jeder Instandsetzung eine Funktionskontrolle des Gerätes bzw. der Anlage durch entsprechende Funktionstests durchführen.

Die Ersatzteile vor dem Austausch sachgerecht lagern, das heißt insbesondere vor Feuchtigkeit schützen. Defekte elektronische Bauteile oder Baugruppen für den Transport zur Instandsetzung sachgerecht verpacken, das heißt insbesondere feuchtigkeitsgeschützt, stoßsicher und ggf. in Antistatikfolie.

TIM-ID: 0000000879 - 022

Arbeiten mit Lasergeräten

Bei Arbeiten mit Lasereinrichtungen spezielle Laserschutzbrille tragen ⇒ starke gebündelte Strahlung.

Lasereinrichtungen müssen entsprechend ihrer Klasse und Verwendung mit den für einen sicheren Betrieb erforderlichen Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein.

Für Leitstrahlverfahren und Vermessungsarbeiten dürfen nur folgende Lasereinrichtungen verwendet werden:

- Lasereinrichtungen der Klassen 1, 2 oder 3A.
- Lasereinrichtungen der Klasse 3B, die nur im sichtbaren Wellenlängenbereich (400 nm bis 700 nm) strahlen, eine maximale Ausgangsleistung von 5 mW haben und bei denen Strahlachse oder Strahlfläche so eingerichtet sind, dass eine Gefährdung der Augen verhindert wird.

TIM-ID: 0000000879 - 022

1.8 Hilfs- und Betriebsstoffe, Brand- und Umweltschutz

Brandverhütung

Brenn-/Kraftstoff- oder Ölleckagen sofort beheben. Öl- oder Brenn-/Kraftstoffmengen auf heißen Teilen können Brände verursachen, deshalb den Motor immer sauber halten. Mit Betriebsstoffen durchtränkte Lappen nicht an Baugruppe bzw. Anlage liegen lassen. Brennbares nicht in der Nähe der Baugruppe bzw. Anlage lagern.

An Rohren und Teilen, die Öl oder Brenn-/Kraftstoff enthalten, nicht schweißen. Vor dem Schweißen mit einer nicht brennbaren Flüssigkeit reinigen.

Beim Anlassen des Motors mit einer fremden Stromquelle das Massekabel zuletzt anschließen und zuerst entfernen. Um Funkenbildung in der Nähe der Batterie zu vermeiden, das Massekabel der fremden Stromquelle an das Massekabel des Motors oder an die Masseklemme des Anlassers anschließen.

Immer geeignete Löschmittel (Feuerlöscher) bereithalten und seine Handhabung kennen und beherrschen.

Lärm

Lärm kann zu einer erhöhten Unfallgefahr führen, wenn durch ihn eine Wahrnehmung akustischer Signale, Warnrufe oder gefahrankündigender Geräusche beeinträchtigt wird.

An allen Arbeitsplätzen mit einem Schalldruckpegel über 85 dB(A) Gehörschutz tragen.

Umweltschutz und Entsorgung

Emissionsvorschriften verbieten die Änderung, Entfernung oder Hinzufügung jeglicher mechanischer oder elektronischer Bauteile bzw. das Vornehmen von Kalibrierungen, die die Emissionseigenschaften des Motors beeinflussen könnten. Emissionssteuergeräte und -systeme können nur dann gewartet, ausgetauscht oder instandgesetzt werden, wenn von MTU freigegebene Komponenten verwendet werden. Die Nichteinhaltung dieser Richtlinien stellt eine Verletzung des Clean Air Act dar und führt zum Erlöschen der Betriebserlaubnis von Seiten der Emissionsbehörden. MTU trägt für Verstöße gegen die Emissionsvorschriften keine Verantwortung. MTU unterstützt und berät, falls Änderungen an emissionsrelevanten Bauteilen vorgenommen werden sollen. Die MTU-Wartungspläne garantieren die Zuverlässigkeit und Leistung von MTU-Motoren und müssen während des gesamten Lebenszyklus des Motors befolgt werden.

Nur Brenn-/Kraftstoffe der vorgeschriebenen Qualität verwenden, um die Emissionsgrenzwerte einzuhalten.

Verbrauchte Betriebsstoffe und Filter entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen.

Batterien werden innerhalb der EU durch die MTU FN / MTU Onsite Energy kostenlos zurückgenommen und einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt.

Betriebs- und Hilfsstoffe

Nur Betriebsstoffe verwenden, die von MTU geprüft und freigegeben sind.

Betriebs- und Hilfsstoffe in dafür geeigneten und richtig bezeichneten Behältern aufbewahren. Beim Umgang mit Betriebsstoffen und anderen chemischen Substanzen die für das Produkt geltenden Sicherheitsvorschriften beachten. Vorsicht beim Umgang mit heißen, unterkühlten oder ätzenden Stoffen. Beim Umgang mit entzündlichen Stoffen Kontakt mit Zündquellen verhindern, nicht rauchen.

TIM-ID: 0000000880 - 014

Altöl

In Altölen sind gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.

Hände mit Hautschutzsalbe einreiben.

Nach Kontakt mit Altöl, Hände reinigen.

Blei

- Bei Arbeiten mit Blei oder bleihaltigen Pasten den direkten Körperkontakt vermeiden, keine Bleidämpfe einatmen.
- Entwicklung von Bleistaub verhindern.
- Absaugung einschalten.
- Nach Kontakt mit Blei oder bleihaltigen Stoffen Hände reinigen.

Druckluft

Beim Umgang mit Druckluft stets besondere Sicherheitsvorkehrungen beachten:

- Höhe des Druckes im Druckluftnetz bzw. Druckbehälter beachten.
- Die anzuschließenden Baugruppen bzw. Anlagen müssen entweder für diesen Druck gebaut sein, oder es müssen, wenn der für sie zulässige Druck kleiner ist, Druckminder- und Sicherheitsventil (auf den zulässigen Druck eingestellt) dazwischen geschaltet sein.
- Schlauchkupplungen und -verbindungen müssen sicher befestigt sein.
- Beim Abblasen von Werkstücken oder zum Wegblasen von Spänen Schutzbrille tragen.
- Das Mundstück der Luftdüse mit einer Schutzscheibe (z. B. aus Gummi) versehen.
- Druckluftleitungen zuerst absperren, bevor ein Druckluftgerät von der Zuleitung abgeschlossen wird, bzw. bevor das Gerät oder das Werkzeug ausgewechselt werden soll.
- Unzulässige Verwendungen von Druckluft, z. B. Herausdrücken brennbarer Flüssigkeiten (Gefahrenklasse AI, AII und B) aus Behältern führt zu "Explosionsgefahr".
- Einblasen von Druckluft in dünnwandige Behälter (z. B. aus Blech, Kunststoff, Glas) zum Trocknen oder zur Dichtheitsprüfung führt zu "Berstgefahr".
- Dichtheitsprüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Farben und Lacke

- Bei Lackierarbeiten außerhalb der mit Absaugung versehenen Spritzstände, für eine gute Belüftung sorgen. Darauf achten, dass keine Beeinträchtigungen an Nachbararbeitsplätzen auftreten.
- Keine offenen Flammen.
- Rauchverbot.
- Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes beachten.
- Schutzmasken gegen Farb- und Lösemitteldämpfe tragen.

Flüssiger Stickstoff

- Flüssigen Stickstoff nur in kleinen Mengen und vorschriftsmäßigen Gefäßen (ohne festen Verschluss) aufbewahren.
- Nicht mit Körperteilen (Augen, Hände) in Berührung bringen.
- Schutzkleidung, Handschuhe, geschlossene Schuhe und Schutzbrille tragen.
- Für gute Raumbelüftung sorgen.
- Jeden Schlag oder Stoß der Gefäße, Armaturen oder Werkstücke vermeiden.

Säuren/Laugen

- Bei Arbeiten mit Säuren/Laugen Schutzbrille oder Gesichtsschutzschild, Handschuhe und Schutzkleidung tragen.
- Bei Benetzung der Kleidung mit Säuren/Laugen die benetzte Kleidung sofort entfernen.
- Verletzte Körperstellen ausgiebig mit Wasser spülen.
- Augen sofort mit Augenspülflasche oder sauberem Leitungswasser auswaschen.

TIM-ID: 0000000880 - 014

1.9 Konventionen für Sicherheitshinweise im Text

GEFAHR	Bei unmittelbar drohender Gefahr. **Folgen: Tod oder schwerste Verletzungen** • Abhilfemaßnahmen
WARNUNG	Bei möglicherweise gefährlicher Situation. **Folgen: Tod oder schwerste Verletzungen** • Abhilfemaßnahmen
VORSICHT	Bei gefährlicher Situation. **Folgen: Leichte Verletzungen oder Sachschaden** • Abhilfemaßnahmen

Hinweis: Diese Druckschrift enthält besonders hervorgehobene Sicherheitshinweise nach US-Norm ANSI Z535, die je nach Grad der Gefahr mit einem der oben aufgeführten Signalwörter beginnen.

Sicherheitshinweise

1. Vor Inbetriebnahme oder Reparatur des Produktes alle Warnhinweise lesen und sich damit vertraut machen.
2. Alle Sicherheitshinweise an das Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- bzw. Transportpersonal weitergeben.

TIM-ID: 0000000881 - 015

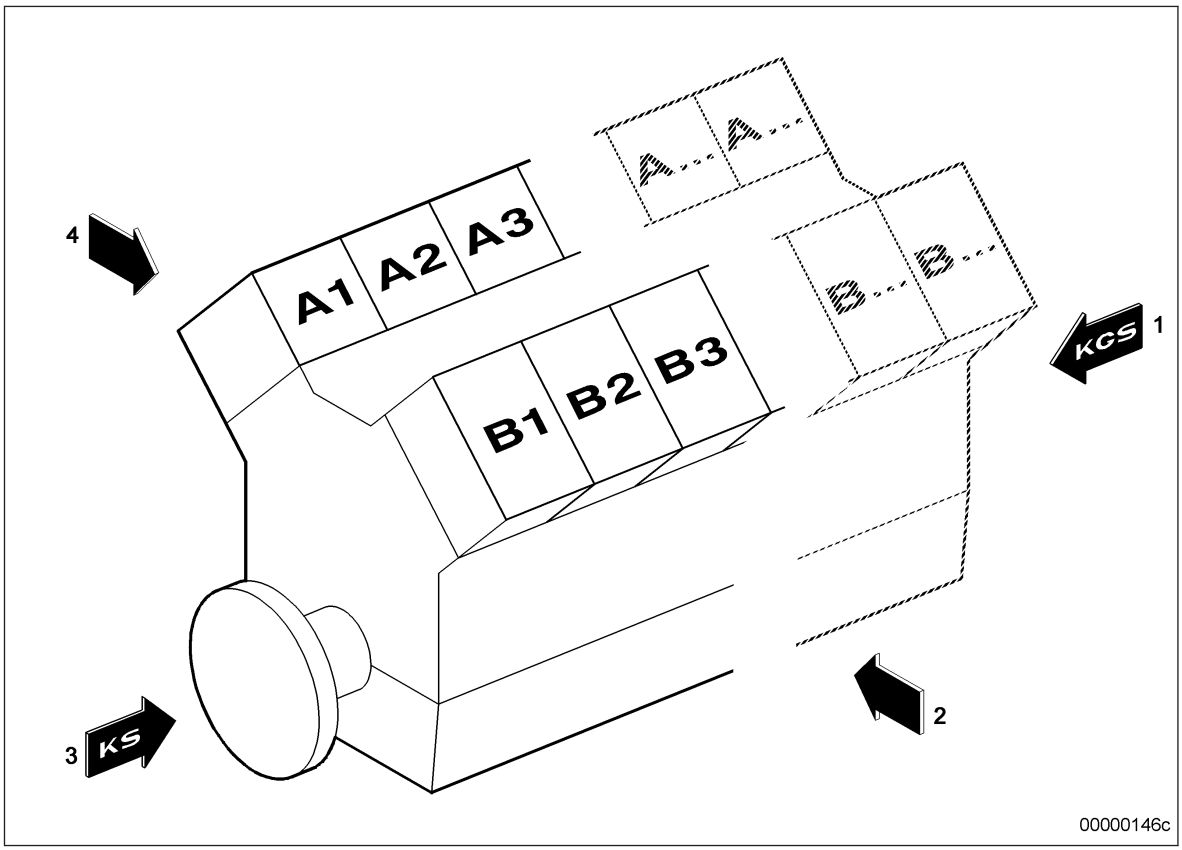
2 Allgemeines

2.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder

Zur Seitenbezeichnung wird Motor grundsätzlich von der Antriebsseite KS aus betrachtet.

Zur Zylinderbezeichnung (nach DIN ISO 1204) werden Zylinder der linken Motorseite mit A und die Zylinder der rechten Motorseite mit B benannt. Jede Zylinderreihe wird, auf der KS des Motors mit Nr. 1 beginnend, durchnummeriert.

Auch laufende Nummerierungen von anderen Bauteilen beginnen auf KS des Motors mit Nr. 1.

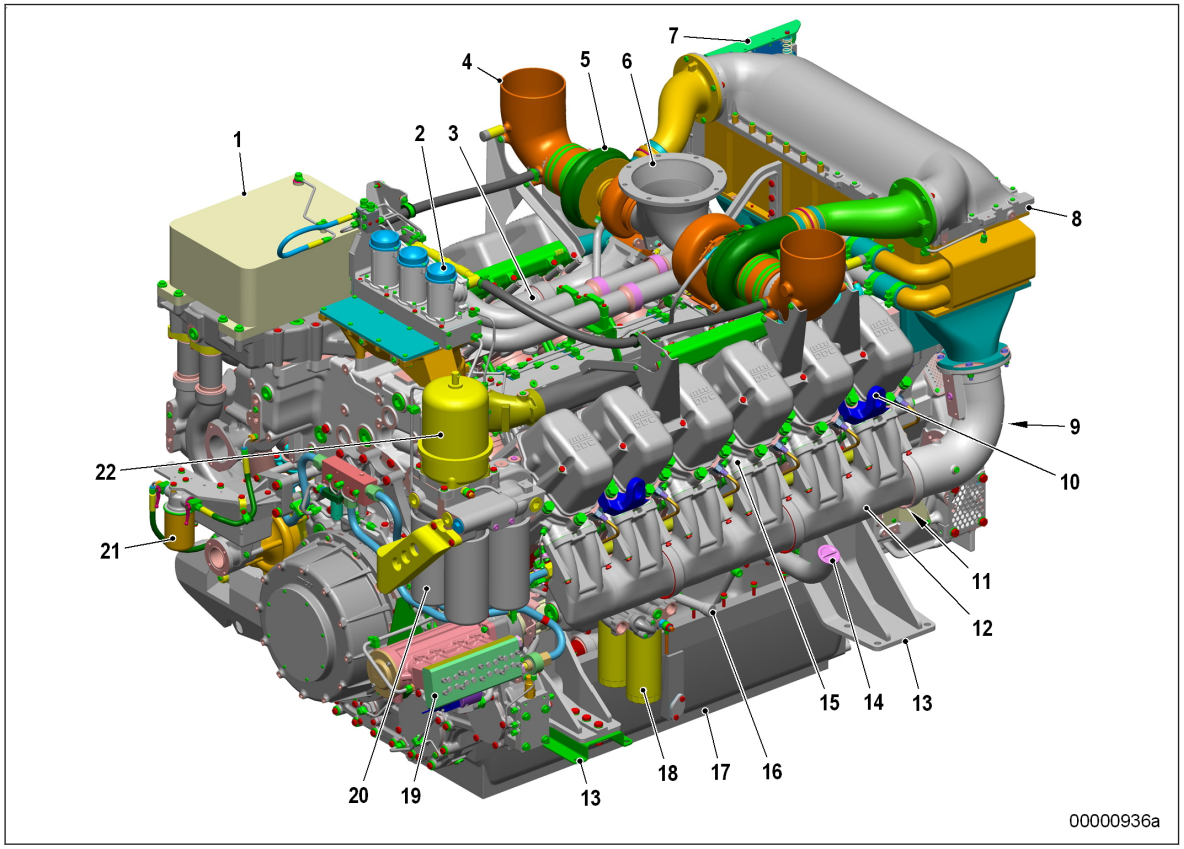


1 KGS = Freie Seite
2 Rechte Motorseite
3 KS = Antriebsseite
4 Linke Motorseite

TIM-ID: 0000000863 - 015

2.2 Motorübersicht

Bild gilt sinngemäß auch für 16 V



1 Ölkühler
2 Kurbelgehäuseentlüftung
3 Abgasleitung
4 Anschluss Verbrennungs-lufteintritt, (Krümmer sind optional)
5 Abgasturbolader
6 Anschluss Abgasaustritt
7 Motorregler
8 Ladeluftkühler
9 Schwungrad
10 Aufhängeöse
11 Starter
12 Ladeluftrohr
13 Motorlagerung
14 Öleinfüllstutzen
15 Zylinderkopf
16 Kraftstoffhandpumpe
17 Ölwanne
18 Kraftstofffilter
19 Kraftstoffhochdruckpum-pe
20 Motorölfilter, (Automati-kölfilter ist optional)
21 Kühlmittelfilter
22 Ölzentrifuge, (bei Anbau Automatikölfilter sind 2 Ölzentrifugen angebaut)

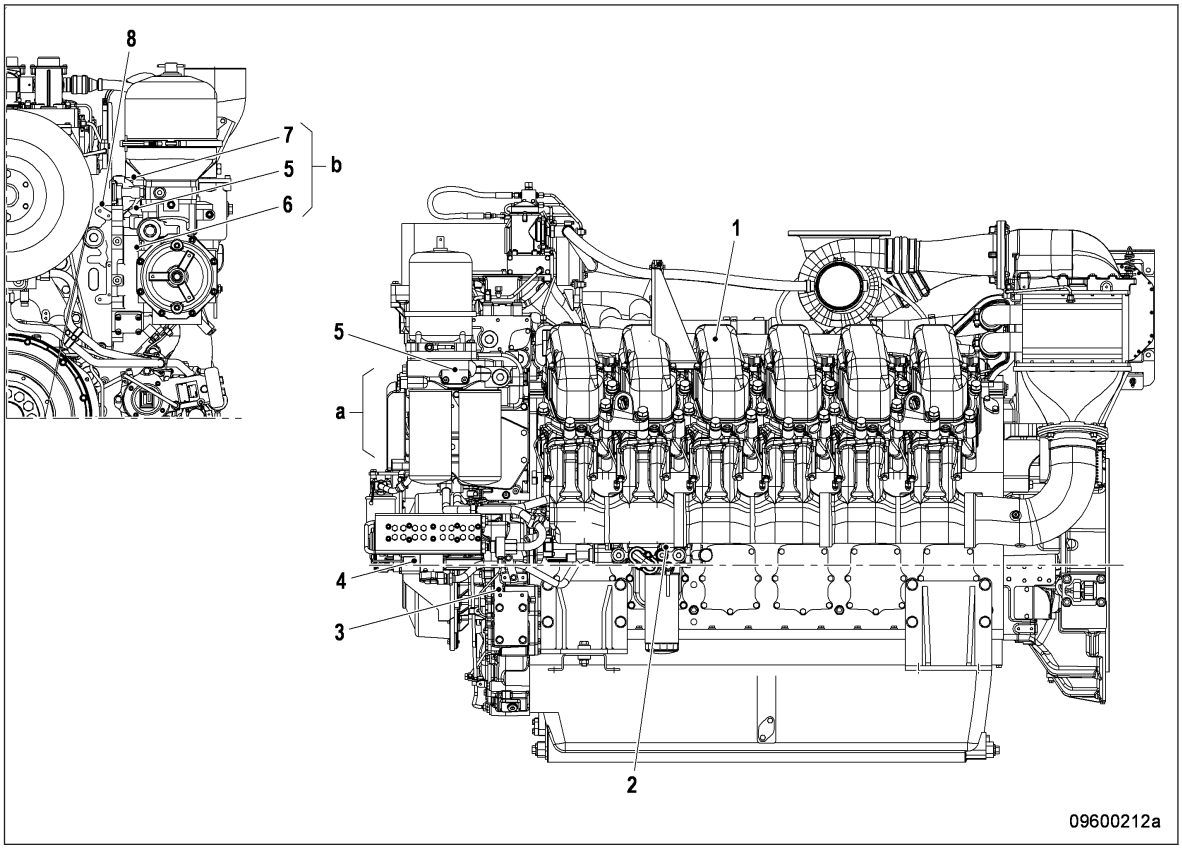
Motortypbezeichung

Erklärung der Motortypbezeichung 12/16 V 4000 Gxy	
12/16	Zylinderzahl
V	Zylinderanordnung: V-Motor
4000	Baureihe
G	Anwendung
x	Anwendungssegment (7)
y	Konstruktionsstand (3)

TIM-ID: 0000009975 - 002

2.3 Übersicht Sensoren, Aktoren und Injektoren

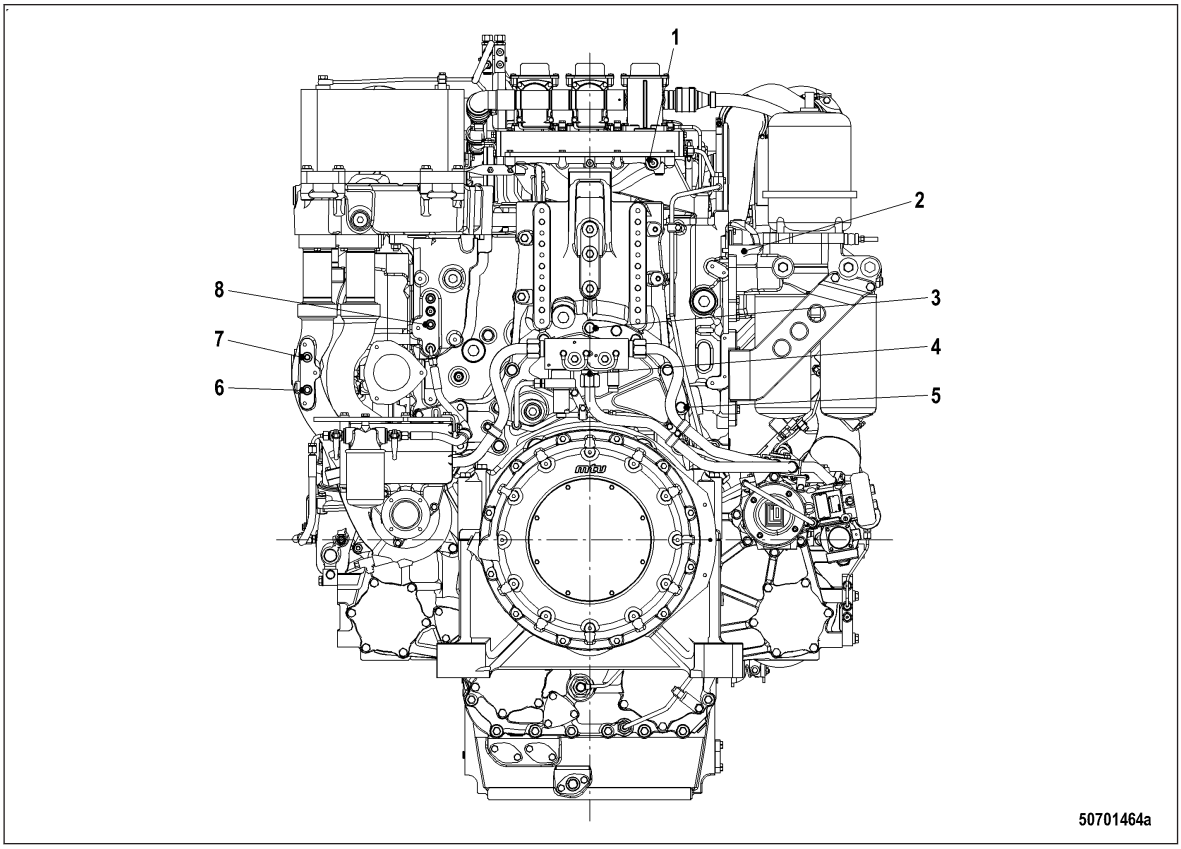
Bild gilt sinngemäß für auch 16 V



a Ausführung mit Wechselfilter
b Ausführung mit Automatikfilter
1 Injektoren Y39.1 bis Y39.n (A-Seite)
2 B34 (Kraftstoffdruck nach Filter
3 F46 Leckkraftstoff-Niveauüberwachung
4 M8 Saugdrossel (Hochdruckpumpe)
5 F25 Motoröldruckdifferenz nach Filter
6 B05 Motoröldruck
7 B07 Motoröltemperatur
8 XY44 Magnetventil Lüfterkupplung

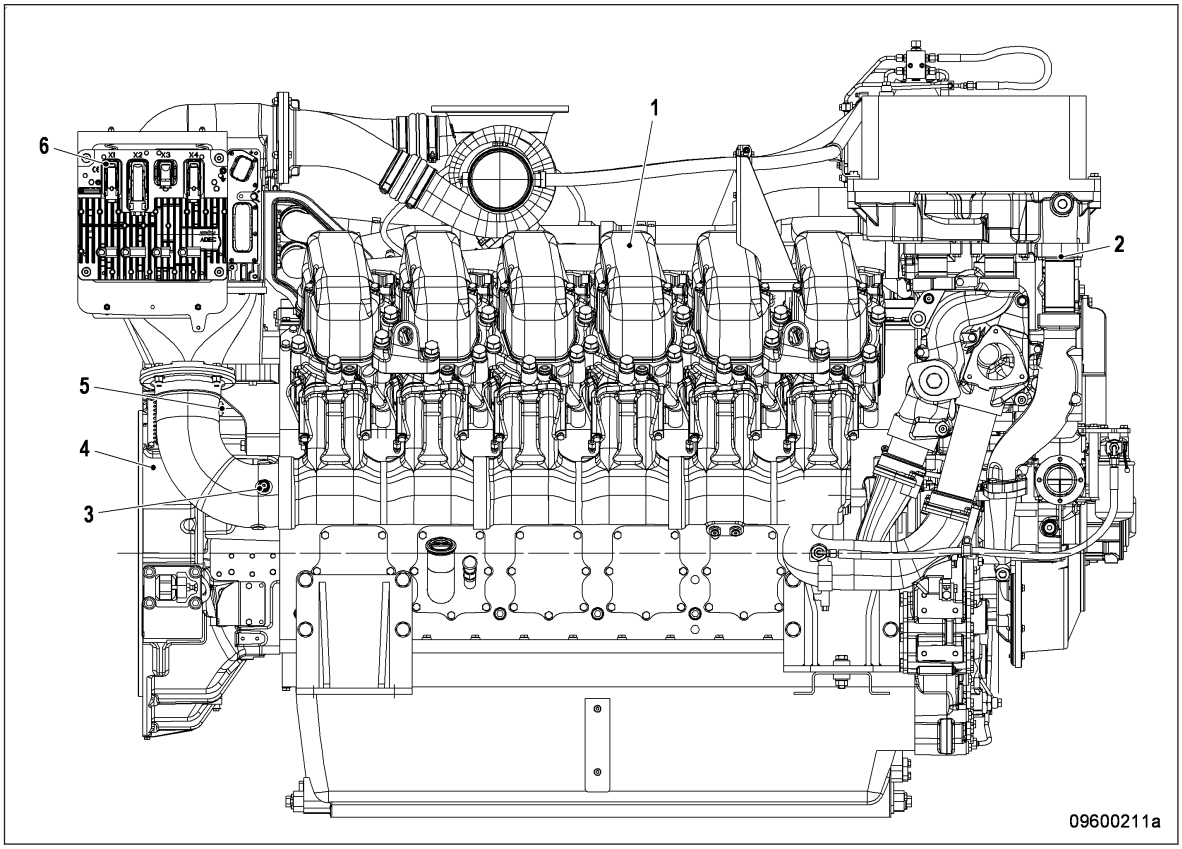
Die Injektoren befinden sich unter den Zylinderkopfhauben der Zylinder. Tausch der Injektoren und die dafür erforderlichen Tätigkeiten (→ Seite 81).

TIM-ID: 0000012918 - 002



1 B50 Kurbelgehäusedruck
2 B05 Motoröldruck
3 B33 Kraftstofftemperatur Rail
4 B48 Kraftstoffdruck Rail
5 B01 Nockenwellendrehzahl
6 B43 Ladeluftkühlmitteldruck
7 B26 Ladeluftkühlmitteltemperatur
8 B06 Motorkühlmitteltemperatur

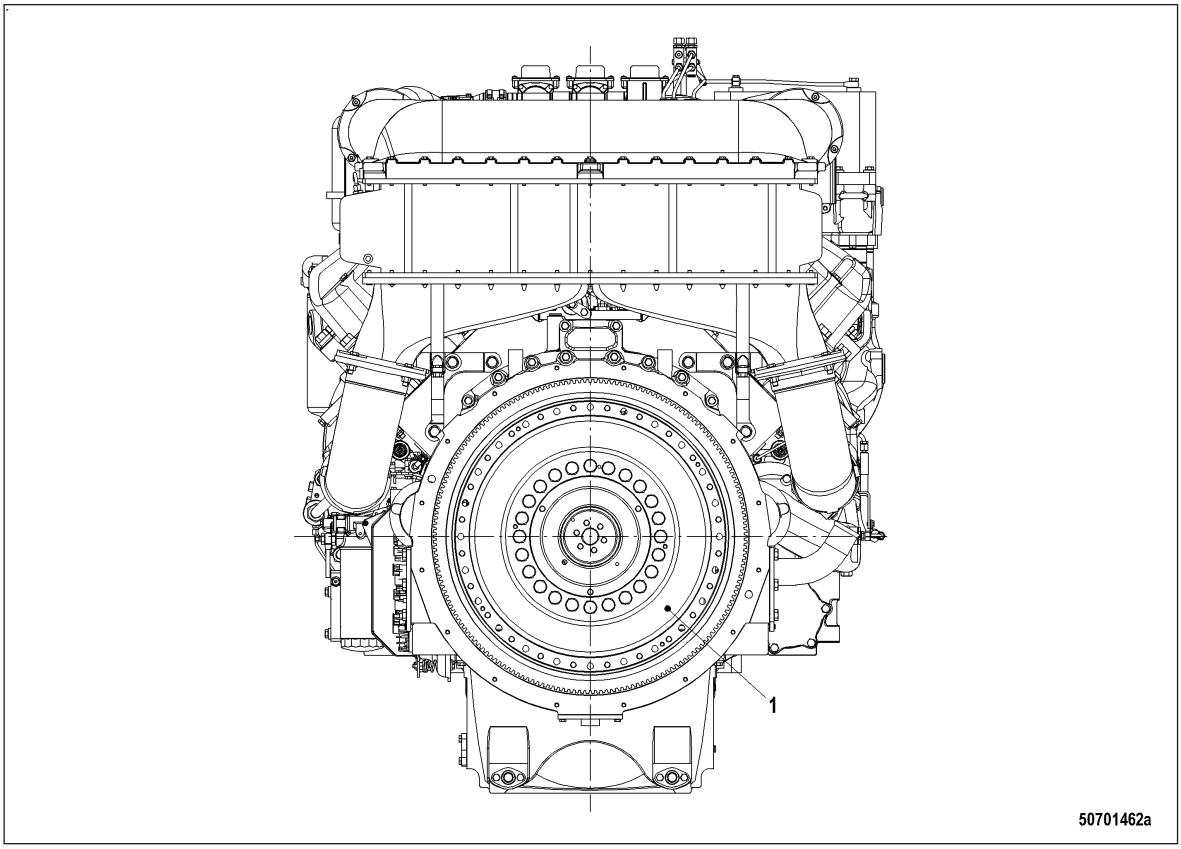
TIM-ID: 0000012918 - 002



1 Injektoren Y39.11 bis Y39.n (B-Seite)
2 B16 Motorkühlmitteldruck
3 B10 Ladeluftdruck
4 XM2 Vorschmierpumpe
5 B09 Ladelufttemperatur
6 Motorregler

Die Injektoren befinden sich unter den Zylinderkopfhauben der Zylinder. Tausch der Injektoren und die dafür erforderlichen Tätigkeiten (→ Seite 81).

TIM-ID: 0000012918 - 002



1 B13 Kurbelwellendrehzahl

TIM-ID: 0000012918 - 002

3 Technische Daten

3.1 Motordaten 12, 16V 4000 G73, abgasoptimiert (EPA - Tier 2)

Erklärung

Abk.	Bedeutung
DL	Bezugswert: Dauerleistung
BL	Bezugswert: Blockierte Leistung
A	Auslegungswert
G	Garantiewert
R	Richtwert
L	Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z. B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N	Nicht nominierter Wert
-	Nicht zutreffend
X	Zutreffend
*	Daten lagen zum Redaktionsschluss noch nicht vor

BEZUGSZUSTAND

Motorname			12V4000 G73	16V4000 G73
Anwendungsgruppe			3B	3B
Ansauglufttemperatur		°C	25	25
Ladeluftkühlmitteltemperatur		°C	45	45
Luftdruck		mbar	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100

LEISTUNGSDATEN (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			12	16
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	1200	1200
Dauerleistung ISO 3046 (10% überlastbar) (Auslegungsleistung DIN 6280, ISO 8528)	A	kW	1105	1390

RANDBEDINGUNGEN (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			12	16
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	50	50
Abgasüberdruck	A	mbar	30	30
Abgasüberdruck, max.	L	mbar	50	50

TIM-ID: 0000011082 - 002

TYPBEZOGENE DATEN (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			12	16
Motor mit Abgasturboaufladung (ATL) und Ladeluftkühlung (LLK)			X	X
Abgasleitungen ungekühlt			X	X
Arbeitsverfahren: Viertakt, Diesel, einfach wirkend			X	X
Verbrennungsverfahren: Direkteinspritzung			X	X
Kühlungsart: Aufbereitetes Wasser			X	X
Drehrichtung: Links (auf Antriebsseite gesehen)			X	X
Anzahl der Zylinder			12	16
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	90	90
Bohrung		mm	170	170
Hub		mm	210	210
Hubraum eines Zylinders		Liter	4.77	4.77
Gesamthubraum		Liter	57.2	76.3
Verdichtungsverhältnis			16.4	16.4
Zylinderköpfe: Einzelzylinderköpfe			X	X
Zylinderlaufbuchsen: Nass, auswechselbar			X	X
Anzahl Einlassventile pro Zylinder			2	2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder			2	2
Standard-Gehäuse-Anschlussflansch (Motor-Hauptabtriebseite)		SAE	00	00

LUFT / ABGAS

Anzahl der Zylinder			12	16
Ladeluftdruck vor Zylinder - DL	R	bar abs	3.3	3.0

KÜHLMITTEL-SYSTEM (Hochtemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	A	°C	100	94
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Warnung	R	°C	102	102
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Abstellung	L	°C	104	105
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	50	50
Druckverlust im motor-externen Kühlsystem, max.	L	bar	0.7	0,7

KÜHLMITTEL-SYSTEM (Niedertemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16
Kühlmitteltemperatur vor Ladeluftkühler (am Motoranschluss: Eintritt von der Kühlanlage)	A	°C	45	45
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	50	50
Druckverlust im motor-externen Kühlsystem, max.	L	bar	0.7	0.7

TIM-ID: 0000011082 - 002

SCHMIERÖL-SYSTEM

Anzahl der Zylinder			12	16
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	88	84
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	98	94
Schmieröltemperatur vor Motor Warnung	R	°C	99	99
Schmieröltemperatur vor Motor Abstellung	L	°C	101	101
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	4	4.5
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	6	6

KRAFTSTOFF-SYSTEM

Anzahl der Zylinder			12	16
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0.1	-0.1
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	1.5	1.5

ALLGEMEINE BETRIEBSDATEN

Anzahl der Zylinder			12	16
KühlmittelVorwärmung: Vorwärmtemperatur (min.)	R	°C	40	40
Zünddrehzahl, von	R	1/min	80	80
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120

FÜLL- / INHALTS-MENGEN

Anzahl der Zylinder			12	16
Motorkühlmittel motorseitig (ohne Kühlanlage)	R	Liter	137	175
Ladeluftkühlmittel motorseitig	R	Liter	44	42
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	221	295
Ölwanneninhalt Peilstabmarke min. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	160	*
Ölwanneninhalt Peilstabmarke max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	210	260

GEWICHTE / HAUPTABMESSUNGEN

Anzahl der Zylinder			12	16
Motorgewicht, trocken (Motor in Basisausrüstung entsprechend Lieferumfangs-Spezifikation)	R	kg	6300	7400

SCHALL

Anzahl der Zylinder			12	16
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798)	R	dB(A)	125	124
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798)	R	dB(A)	120	*

TIM-ID: 0000011082 - 002

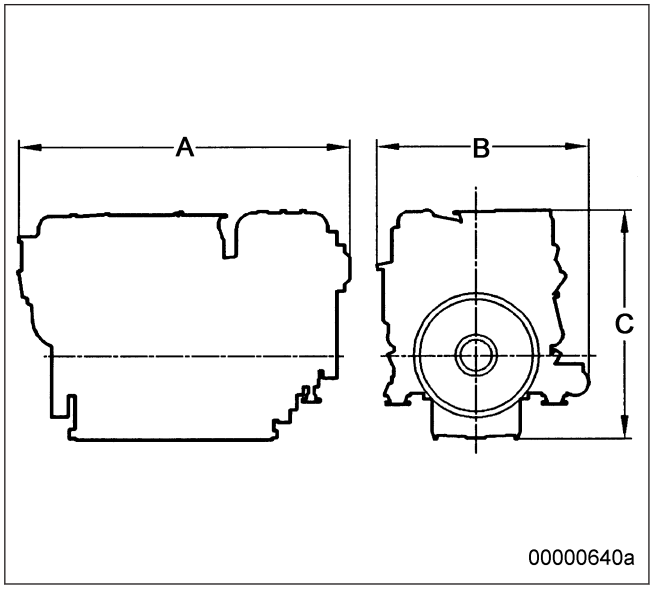
3.2 Zündfolge

Zylinderzahl	Zündfolge
12 V	A1-B5-A5-B3-A3-B6-A6-B2-A2-B4-A4-B1
16 V	A1-A7-B4-B6-A4-B8-A2-A8-B3-B5-A3-A5-B2-A6-B1-B7

TIM-ID: 0000023263 - 001

3.3 Motor – Hauptabmessungen

Motor – Hauptabmessungen



Länge (A)	12V	ca. 2550 mm
	16V	ca. 3020 mm
Breite (B)	12V	ca. 1590 mm
	16V	ca. 1590 mm
Höhe (C)	12V	ca. 1870 mm
	16V	ca. 1870 mm

TIM-ID: 0000010032 - 001

4 Betrieb

4.1 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Position	Maßnahme
Motor	Entkonservieren (→ MTU Betriebsstoffvorschriften A001061/..).
Ventilantrieb	Ventilsteuerung ≥ 6 Monate schmieren (→ Seite 75).
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 105). Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen (→ Seite 67).
Kraftstoffvorfilter	Kraftstoff auffüllen (sofern vorhanden).
Kühlmittelkreislauf	Stillstand größer 1 Jahr, Motorkühlmittel wechseln (→ Seite 120); Ladeluftkühlmittel wechseln (→ Seite 130).
Kühlmittelkreislauf	Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 119); Ladeluftkühlmittelstand prüfen (→ Seite 129).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel erwärmen mit Kühlmittelvorwärmaggregat (wenn vorhanden).
Motorregler	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 146).
Kraftstoffhochdruckpumpe	Nur bei Motoren ohne Vorschmierpumpe Kraftstoffhochdruckpumpe mit neuen Motoröl befüllen (→ Seite 80).

TIM-ID: 0000002200 - 004

4.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Inbetriebnahme

Position	Maßnahme
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 105).
Kühlmittelkreislauf	Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 119), Ladeluftkühlmittelstand prüfen (→ Seite 129).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel erwärmen mit Kühlmittelvorwärmaggregat, sofern vorhanden.
Kraftstoffvorfilter (sofern vorhanden)	Entwässern, siehe Herstellerunterlagen.
Motorkontrollsystem	Einschalten.

TIM-ID: 0000010642 - 002

4.3 Motor starten bei Handbetrieb (Probebetrieb)

Voraussetzungen

☑ Generator (sofern vorhanden) nicht am Netz.

☑ Externe Startsperre nicht aktiviert.

GEFAHR

Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Vor dem Durchdrehen oder Anlassen des Motors sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

WARNUNG

Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

Vorbereitung

Position	Maßnahme
Betriebsartenschalter (wenn vorhanden)	Auf Handbetrieb stellen.
Vorwärmpumpe (wenn vorhanden)	Einschalten.

Motor starten

Position	Maßnahme
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig)	Wenn Kühlmitteltemperatur • > 40 °C (mit Vorwärmeinrichtung), bzw. • > 5 °C (ohne Vorwärmeinrichtung): Starttaste betätigen. • Automatischer Startablauf wird ausgeführt; • Motordrehzahl-Anzeigeinstrument zeigt die steigende Drehzahl an; • Nach Beendigung des Startablaufs läuft der Motor mit Nenndrehzahl.

Generator ans Netz legen, Motor warmfahren (sofern vorhanden)

Position	Maßnahme
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig)	Generatorschalter schließen.
Motor	Erst nach Erreichen der Betriebstemperatur (Kühlmitteltemperatur ca. 75 °C) voll belasten.

TIM-ID: 0000002226 - 002

4.4 Motor-Notstart (Override Modus)

VORSICHT

Sicherheitsfunktionen und motorabstellende Alarme werden ignoriert.
Hoher Sachschaden!
- Notstart nur in Notsituationen ausführen.

Vorbereitung

Position	Maßnahme
Betriebsartenschalter	Auf Notbetrieb stellen.

Motor notstarten

Position	Maßnahme
Schaltschrank	Schalter/Taste für Override-Eingang der ECU betätigen.
Schaltschrank	• Automatischer Startablauf wird ausgeführt. Dabei werden programmierte Sicherheitsfunktionen und motorabstellenden Alarme ignoriert; • Motordrehzahl-Anzeigeinstrument zeigt die steigende Drehzahl an; • Nach Beendigung des Startablaufs läuft der Motor mit Nenndrehzahl.

Generator (sofern vorhanden) ans Netz legen

Position	Maßnahme
Schaltschrank	Falls Generator nicht am Netz: Generatorschalter schließen.
Motor	Bei Nennleistung fahren.

TIM-ID: 0000010685 - 001

4.5 Betriebsüberwachung

GEFAHR

Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Besondere Vorsicht am laufenden Motor.

WARNUNG

Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

Betriebsüberwachung

Position	Maßnahme
Bedien- und Anzeigetableaus	Angezeigte Betriebswerte prüfen (Drehzahl, Temperatur, Drücke).
Motorenöl	Motorenölstand prüfen (→ Seite 105).
Motorlauf	Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen; auf abnormale Laufgeräusche, Abgasfärbung und Vibrationen prüfen (→ Seite 40).
Lichtmaschine	Lichtmaschine auf Verschmutzung prüfen, ggf. reinigen (→ Seite 137).
Luftfilter	Unterdruckanzeiger prüfen (sofern vorhanden).
Abgasanlage	Abgasfärbung prüfen (→ Seite 40).
Kraftstoffvorfilter	Wasser und Verschmutzung am Ablasshahn des Kraftstoffvorfilters (sofern vorhanden) ablassen (→ Seite 91) Unterdruckanzeigestellung des Kraftstoffvorfilters prüfen (sofern vorhanden).
Ladeluftkühler	Entwässerung auf Wasseraustritt und Durchgang prüfen (→ Seite 96).
Motorkühlmittelpumpe	Entlastungsöffnung prüfen (→ Seite 126).
Ladeluftkühlmittelpumpe	Entlastungsöffnung prüfen (→ Seite 135).

TIM-ID: 0000028413 - 002

4.6 Motor abstellen bei Handbetrieb (Probebetrieb)

Voraussetzungen

☑ Generator (sofern vorhanden) nicht am Netz

☑ Motor im Handbetrieb

VORSICHT

Abstellen aus dem Volllastbetrieb bewirkt eine äußerst hohe Belastung des Motors.
Überhitzungsgefahr, Bauteilbeschädigung!

- Vor dem Abstellen Motor mit Leerlaufdrehzahl fahren, bis die Motortemperaturen zurückgehen und konstante Werte angezeigt werden.

Vorbereitung Generatorantrieb (nur mit Generatorschalter)

Position	Maßnahme
Motor	Nach dem Öffnen des Generatorschalters (sofern vorhanden) ca. 5 Minuten unbelastet abkühlen lassen.

Vorbereitung Pumpenantrieb (dieselmechanisch/ -elektrisch)

Position	Maßnahme
Motor	Mit reduzierter Motordrehzahl ca. 5 Minuten abkühlen lassen. Eigenresonanzen (anlagenspezifisch festgelegt) des Motors beachten!

Motor abstellen

Position	Maßnahme
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig)	Stopptaste betätigen. • Automatischer Stoppablauf wird ausgeführt; • Motor im Stillstand.

Nach dem Abstellen

Position	Maßnahme
Kühlmittelumwälzpumpe	Nach dem Abstellen ausreichende Zeit nachlaufen lassen.

TIM-ID: 0000002285 - 001

4.7 Motor-Notabstellung

VORSICHT

Ein Notstopp bewirkt eine äußerst hohe Belastung der Maschinenanlage.
Überhitzungsgefahr, Bauteilbeschädigung!
- Notstopp nur in Notsituationen auslösen.

Motor-Notabstellung

Position	Maßnahme
Notstopp-Taster	Taster NOTSTOP drücken. • Motor wird durch Stromlosschaltung der ECU gestoppt; • Schnellschlussklappen fallen zu (sofern vorhanden); • Signalisierung (z. B. Hupe, Blitzleuchte) wird ausgelöst.

Nach Motor-Notabstellung

Position	Maßnahme
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig)	Taste zu Alarmquittierung drücken. • Akustische und optische Alarmierung beendet.
Motor	Schnellschlussklappen öffnen (sofern vorhanden). • Motor ist startbereit.

TIM-ID: 0000002307 - 002

4.8 Nach dem Abstellen – Motor bleibt betriebsbereit

Nach dem Abstellen

Position	Maßnahme
Motor-/Generator-/Pumpen-Steuerung	Betriebsart, z.B: HAND, AUTOMATIKBETRIEB, einstellen.

TIM-ID: 0000000983 - 002

4.9 Nach dem Abstellen – Motor außer Betrieb setzen

Voraussetzungen

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Nach dem Abstellen

Position	Maßnahme
Kühlwasserkreislauf	Motorkühlmittel ablassen (→ Seite 121); Ladeluftkühlmittel ablassen (→ Seite 131) wenn: • Frostgefahr besteht und Motor auf längere Zeit abgestellt wird und dem Kühlmittel kein Gefrierschutzmittel zugesetzt ist; • Motorraum nicht geheizt wird; • Kühlmittel nicht warmgehalten wird; • Gefrierschutzmittelkonzentration für die Motorraumtemperatur nicht ausreicht; • Gefrierschutzmittelkonzentration 50 % beträgt und Motorraumtemperatur unter -40°C ist.
Motor-/Generator-/Pumpen-Steuerung	Ausschalten.
Luftansaugung- und Abgassystem	Ist eine Betriebsunterbrechung von mehr als 1 Woche vorgesehen, Motor luft- und abgasseitig abdichten. Ist eine Betriebsunterbrechung von mehr als 1 Monat vorgesehen, Motor konservieren (→ MTU Betriebsstoffvorschriften A001061/..).

TIM-ID: 0000002706 - 001

5 Wartung

5.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

Die für dieses Produkt erforderlichen Wartungstätigkeiten und Intervalle sind im Wartungsplan definiert. Der Wartungsplan ist eine eigenständige Druckschrift.

Diese Tabelle dient zum Auffinden der im Wartungsplan angegebenen Maßnahmen anhand der Task-Nummer.

Task	Maßnahmen	
W0500	Motorölstand prüfen	(→ Seite 105)
W0501	Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen	(→ Seite 34)
W0502	Entwässerung des Ladeluftkühlers prüfen (sofern vorhanden)	(→ Seite 96)
W0503	Wartungsanzeiger des Luftfilters prüfen	(→ Seite 100)
W0505	Entlastungsbohrungen der Kühlmittelpumpe(n) prüfen	(→ Seite 126)
W0506	Auf abnormale Laufgeräusche, Abgasfärbung und Vibrationen prüfen	(→ Seite 34)
W0507	Wasser und Verschmutzung aus Kraftstoffvorfilter (sofern vorhanden) ablassen	(→ Seite 34)
W0508	Unterdruckanzeigerstellung des Kraftstoffvorfilters prüfen (sofern vorhanden)	(→ Seite 34)
W0525	Lichtmaschine auf Verschmutzung prüfen, ggf. reinigen	(→ Seite 137)
W1001	Kraftstofffilter oder Kraftstofffiltereinsatz ersetzen	(→ Seite 88)
W1005	Luftfilter ersetzen	(→ Seite 97)
W1006	Kraftstoffeinspritzventile ersetzen	(→ Seite 81)
W1008	Motorölfilter ersetzen bei jedem Motorölwechsel, spätestens nach Grenzwert Jahre	(→ Seite 110)
W1009	Schichtdicke des Ölrückstandes prüfen, reinigen und Einlegemanschette ersetzen, spätestens bei jedem Motorölwechsel (sofern vorhanden)	(→ Seite 116)
W1011	Zylinderräume endoskopieren	(→ Seite 69)
W1024	Schnellschlussklappen auf Funktion prüfen (elektrisch)	(→ Seite 101)
W1036	Kühlmittelfilter ersetzen	(→ Seite 128)
W1046	Kurbelgehäuseentlüftung: Filter oder Filtereinsatz ersetzen	(→ Seite 73)
W1241	Antriebsriemen auf Zustand prüfen, bei Bedarf ersetzen; Spannung einstellen	(→ Seite 136)
W1247	Schmierstellen der Schnellschlussklappen schmieren	
W1250	Sämtliche Gummimuffen ersetzen	(→ Seite 99) (→ Seite 102)
W1251	Sämtliche Schlauchleitungen ersetzen	
W1294	Ventilspiel prüfen, ACHTUNG! Ersteinstellung nach 500 Betriebsstunden	(→ Seite 76)

Tabelle 1: Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

TIM-ID: 0000035708 - 001

6 Störungssuche

6.1 Fehlerbilder

Motor dreht beim Anlassen nicht

Komponente	Ursache	Maßnahme
Batterie	Leer oder defekt.	Laden oder ersetzen (siehe Herstellerunterlagen).
	Kabelanschlüsse defekt.	Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen (siehe Herstellerunterlagen).
Anlasser	Motorverkabelung oder Anlasser nicht in Ordnung.	Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen, Service benachrichtigen.
Motorverkabelung	Defekt	Prüfen (→ Seite 143).
Motor-/Generatorsteuerung	Sitz von Baugruppen oder Steckanschlüssen möglicherweise lose.	Sichtprüfung durchführen (siehe Herstellerunterlagen).
Motorregler	Sitz von Steckanschlüssen möglicherweise lose.	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 146).
Motor	Blockiert (lässt sich nicht von Hand drehen).	Service benachrichtigen.

Motor dreht beim Anlassen, zündet aber nicht

Komponente	Ursache	Maßnahme
Anlasser	Dreht schwach: Batterie leer oder defekt.	Batterie laden oder ersetzen (siehe Herstellerunterlagen).
Motorverkabelung	Defekt	Prüfen (→ Seite 143).
Kraftstoffsystem	Luft im Kraftstoffsystem.	Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 87).
Motorregler	Defekt	Service benachrichtigen.

Motor zündet ungleichmäßig

Komponente	Ursache	Maßnahme
Kraftstoffeinspritzung	Einspritzventil defekt.	Ersetzen (→ Seite 81).
Motorverkabelung	Defekt	Prüfen (→ Seite 143).
Kraftstoffsystem	Luft im Kraftstoffsystem.	Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 87).
Motorregler	Defekt	Service benachrichtigen.

Motor erreicht Nenndrehzahl nicht

Komponente	Ursache	Maßnahme
Kraftstoffzufuhr	Kraftstoffvorfilter verschmutzt.	Ersetzen
	Kraftstoffwechselfilter verschmutzt.	Ersetzen (→ Seite 88).
Luftzufuhr	Luftfilter verschmutzt.	Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (sofern vorhanden).
Kraftstoffeinspritzung	Einspritzventil defekt.	Ersetzen (→ Seite 81).
Motorverkabelung	Defekt	Prüfen (→ Seite 143).
Motor	Last zu hoch.	Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000002545 - 002

Motordrehzahl nicht stabil

Komponente	Ursache	Maßnahme
Kraftstoffeinspritzung	Einspritzventil defekt.	Ersetzen (→ Seite 81).
Drehzahlaufnehmer	Defekt	Service benachrichtigen.
Kraftstoffsystem	Luft im Kraftstoffsystem.	Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 87).
Motorregler	Defekt	Service benachrichtigen.

Ladelufttemperatur zu hoch

Komponente	Ursache	Maßnahme
Motorkühlmittel	Motorkühlmittelaufbereitung nicht korrekt.	Prüfen (MTU Prüfkoffer).
Ladeluftkühler	Verschmutzt	Service benachrichtigen.
Maschinenraum	Lufteintrittstemperatur zu hoch.	Lüfter bzw. Zuluft-/Abluftwege prüfen.

Ladeluftdruck zu niedrig

Komponente	Ursache	Maßnahme
Luftzufuhr	Luftfilter verschmutzt.	Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (sofern vorhanden).
Ladeluftkühler	Verschmutzt	Service benachrichtigen.
Abgasturbolader	Defekt	Service benachrichtigen.

Motorkühlmittelaustritt am Ladeluftkühler

Komponente	Ursache	Maßnahme
Ladeluftkühler	Undicht, größere Mengen Motorkühlmittel treten aus.	Service benachrichtigen.

Abgase schwarz

Komponente	Ursache	Maßnahme
Luftzufuhr	Luftfilter verschmutzt.	Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (sofern vorhanden).
Kraftstoffeinspritzung	Einspritzventil defekt.	Ersetzen (→ Seite 81).
Motor	Last zu hoch.	Service benachrichtigen.

Abgase blau

Komponente	Ursache	Maßnahme
Motoröl	Zuviel Motoröl im Motor.	Motoröl ablassen (→ Seite 106).
	Ölabscheider an der Kurbelgehäuseentlüftung verschmutzt.	Ersetzen (→ Seite 73).
Abgasturbolader, Zylinderkopf, Kolbenringe, Zylinderlaufbuchse	Defekt	Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000002545 - 002

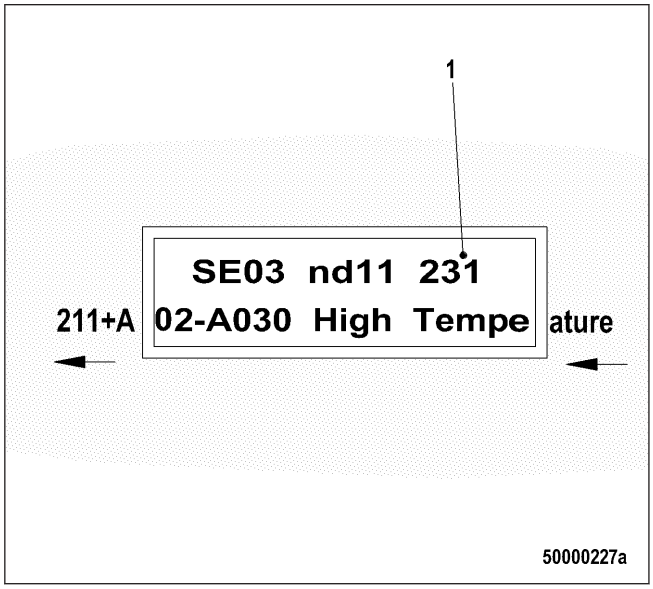
Abgase weiß

Komponente	Ursache	Maßnahme
Motor	Nicht im betriebswarmen Zustand.	Warmfahren
Kraftstoffsystem	Wasser im Kraftstoff.	Kraftstoffsystem prüfen, am Kraftstoff-vorfilter. Kraftstoffvorfilter entwässern.
Ladeluftkühler	Undicht	Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000002545 - 002

6.2 Störungsmeldungen des Motorreglers ADEC (ECU 7) für Baureihe 4000, Anwendung Oil & Gas

Die Fehlercodenummern werden vom Motorregler generiert und auf das folgende Display übertragen.



Der Fehlercode (1) setzt sich aus drei Ziffern zusammen.

Störungsmeldungen können auch durch defekte Sensoren/Aktoren verursacht werden. Sollte die Fehlersuche nach der folgenden Tabelle keinen Erfolg haben, Service benachrichtigen, um Sensoren/Aktoren prüfen und bei Bedarf ersetzen zu lassen.

Folgende Tabelle listet mögliche Fehlercodes auf:

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
003	HI T-Kraftstoff	Vorwarnung Kraftstofftemperatur zu hoch.	Service benachrichtigen.	2.0122.93 1
004	SS T-Kraftstoff	Hauptwarnung Kraftstofftemperatur zu hoch; Motorstop.	Service benachrichtigen.	2.0122.93 2
005	HI T-LL	Vorwarnung Ladelufttemperatur zu hoch	1. Leistung reduzieren. 2. Ladeluftkühler prüfen.	2.0121.93 1
006	SS T-Ladeluft	Hauptwarnung Ladelufttemperatur zu hoch; Motorstop	1. Leistung reduzieren. 2. Ladeluftkühler prüfen.	2.0121.93 2
009	AL L1 T-Coolant Intercooler	Ladeluftkühlmitteltemperatur zu hoch (1. Grenzwert).	Leistung reduzieren.	2.0124.93 1
010	AL L2 T-Coolant Intercooler	Hauptwarnung Kühlmitteltemperatur im Ladeluftkühler zu hoch; Motorstop	Leistung reduzieren.	2.0124.93 2

TIM-ID: 0000016885 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
015	LO P-Schmieröl	Öldruck zu niedrig (1. Grenzwert).	Ölstand prüfen, bei Bedarf nachfüllen (→ Seite 105).	2.0100.92 1
016	SS P-Schmieröl	Öldruck zu niedrig (2. Grenzwert), automatische Motorabstellung.	1. Ölstand prüfen, bei Bedarf nachfüllen (→ Seite 105). 2. Motor-Neustart versuchen (→ Seite 32).	2.0100.92 2
019	HI T-Abgas A	Abgastemperatur Motorseite A zu hoch (1. Grenzwert).	1. Verkabelung prüfen (→ Seite 143); 2. Service benachrichtigen.	2.0126.93 1
020	SS T-Abgas A	Abgastemperatur Motorseite A zu hoch (2. Grenzwert).	1. Verkabelung prüfen (→ Seite 143); 2. Service benachrichtigen.	2.0126.93 2
021	HI T-Abgas B	Abgastemperatur Motorseite B zu hoch (1. Grenzwert).	1. Verkabelung prüfen (→ Seite 143); 2. Service benachrichtigen.	2.0127.93 1
022	SS T-Abgas B	Abgastemperatur Motorseite B zu hoch (2. Grenzwert).	1. Verkabelung prüfen (→ Seite 143); 2. Service benachrichtigen.	2.0127.93 2
023	LO Kühlmittel Niveau	Kühlmittelniveau zu niedrig (1. Grenzwert).	Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter prüfen (→ Seite 119).	2.0152.92 1
024	SS Kühlmittel Niveau	Kühlmittelniveau zu niedrig (2. Grenzwert).	Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter prüfen (→ Seite 119).	2.0152.91 2
025	HI P-Differenzdruck-Schmieröl	Ölfilter-Differenzdruck zu hoch (1. Grenzwert).	Ölfilterkerzen ersetzen (→ Seite 111).	2.0154.93 1
026	SS P-Differenzdruck-Schmieröl	Alarm Konfiguration Limit 1; Vorwarnung Differenzdruck am Ölfilter zu hoch.	Ölfilterkerzen ersetzen (→ Seite 111).	2.0154.93 2
027	HI Niveau Leckkraftstoff	Leckkraftstoff (1. Grenzwert).	1. Kraftstoffsystem prüfen. 2. Service benachrichtigen.	2.0151.93 1

TIM-ID: 0000016865 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
029	HI ATL2 Trudeldrehzahl zu hoch	Trudeldrehzahl ATL 2 zu hoch	Service benachrichtigen.	1.8004.206
030	SS Motor-Überdrehzahl	Motor-Überdrehzahl; automatischer Motornotstop.	1. Alarm quittieren. 2. Motor-Neustart versuchen.	2.2510.932
031	HI ATL1 Überdrehzahl	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Vorwarnung Drehzahl des Grundladers zu hoch.	Service benachrichtigen.	2.3011.931
032	SS ATL1 Überdrehzahl	ATL 1 – Drehzahl überschritten. (2. Grenzwert)	Es erfolgt eine automatische Leistungsreduzierung durch die Motorsteuerung. Luftfilter prüfen.	2.3012.932
036	HI ATL2 Überdrehzahl	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Vorwarnung Drehzahl des Schaltladers zu hoch.	1. Leistung reduzieren. 2. Service benachrichtigen.	2.3013.931
037	SS ATL2 Überdrehzahl	Alarm Grenzwert 2; Hauptwarnung Drehzahl des Schaltladers zu hoch; Füllungsbegrenzung auf festen Wert.	1. Leistung reduzieren. 2. Service benachrichtigen.	2.3013.912
038	AL ATL Gleichlaufabweichung	Gleichlauffehler zwischen Abgasturbolader 1 und 2.	1. Leistung reduzieren. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.205
039	AL ATL2 Zuschaltfehler	Laderzuschaltung von ATL2 fehlgeschlagen.	1. Leistung reduzieren. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.204
044	L1 Niv KW Intercooler	Ladeluftkühlmittelniveau zu hoch/niedrig (1. Grenzwert unterschritten).	Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 129).	2.0153.921
051	HI T-Schmieröl	Öltemperatur zu hoch (1. Grenzwert).	Leistung reduzieren.	2.0125.931
052	SS T-Schmieröl	Schmieröltemperatur zu hoch (2. Grenzwert).	1. Leistung reduzieren. 2. Motorölstand prüfen (→ Seite 105).	2.0125.932
057	LO P-Kühlmittel	Kühlmitteldruck zu tief (1. Grenzwert).	Kühlmittelkreislauf prüfen.	2.0101.921

TIM-ID: 0000016885 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
058	SS P-Kühlmittel	Kühlmitteldruck zu tief (2. Grenzwert).	Es erfolgt eine automatische Motorabstellung. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 119).	2.0101.922
063	HI P-Kurbelgehäuse	Vorwarnung Kurbelgehäusedruck zu hoch.	1. Leistung reduzieren. 2. Ölabscheidereinsatz ersetzen (→ Seite 73).	2.0106.931
064	SS P-Kurbelgehäuse	Hauptwarnung Kurbelgehäusedruck zu hoch; Motorstop.	1. Service benachrichtigen. 2. Ölabscheidereinsatz ersetzen (→ Seite 73).	2.0106.932
065	LO P-Kraftstoff	Kraftstoffzulaufdruck zu niedrig (1. Grenzwert).	Kraftstoffleitungen auf Dichtheit prüfen. Kraftstoffvorfilter reinigen. Kraftstoffvorfilter spülen. Filtereinsatz Kraftstoffvorfilter ersetzen. Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 88).	2.0102.921
066	SS P-Kraftstoff	Kraftstoffzulaufdruck zu niedrig (2. Grenzwert).	Kraftstoffleitungen auf Dichtheit prüfen. Kraftstoffvorfilter reinigen. Kraftstoffvorfilter spülen. Filtereinsatz Kraftstoffvorfilter ersetzen. Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 88).	2.0102.922
067	HI T-Kühlmittel	Kühlmitteltemperatur zu hoch (1. Grenzwert).	Leistung reduzieren.	2.0120.931

TIM-ID: 0000016865 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
068	SS T-Kühlmittel	Kühlmitteltemperatur zu hoch (2. Grenzwert) automatische Motorabstellung.	1. Motor abkühlen lassen. 2. Service benachrichtigen. 3. Kühlmittel-Rückkühler prüfen, bei Verschmutzung reinigen. 4. Motor-Neustart (→ Seite 32).	2.0120.932
081	AL System Undicht	Im Rail zu geringer Druckgradient beim Start oder zu hoher Druckgradient beim Stop; Hochdrucksystem undicht, Luft im System).	Service benachrichtigen.	1.8004.046
082	HI P-Kraftstoff (Common Rail)	Raildruck > Sollwert; DBR-Reduzierung, Verschiebung Spritzbeginn nach spät ; Saugdrossel hängt oder Verkabelung der Saugdrossel)	Service benachrichtigen.	2.0104.931
083	LO P-Kraftstoff (Common Rail)	Raildruck < Sollwert; DBR-Reduzierung; Saugdrossel defekt oder Leckage im Hochdrucksystem)	Service benachrichtigen.	2.0104.921
085	HI T-Umblasen	Vorwarnung Umblasetemperatur zu hoch.	Leistung reduzieren.	2.0128.931
086	HII T-Umblasen	Hauptwarnung Umblasetemperatur zu hoch.	Leistung reduzieren.	2.0128.932
089	AL Abwürgen Motor	Die Motordrehzahl ist unter 200 min-1 geblieben. Es wird ein Stop aktiviert.	Weitere Meldungen beachten.	2.2500.030
090	SS Leerlaufdrehzahl nicht erreicht	Alarm Konfiguration Grenzwert; Leerlaufdrehzahl nicht erreicht.	Service benachrichtigen.	2.1090.925
091	SS Ausrückdrehzahl nicht erreicht	Alarm Konfiguration Grenzwert; Hochlaufdrehzahl nicht erreicht.	Service benachrichtigen.	2.1090.924
092	SS Anlasserdrehzahl nicht erreicht	Alarm Konfiguration Grenzwert; Anlasserdrehzahl nicht erreicht; Startabbruch; Anlasser dreht nicht oder zu langsam.	Service benachrichtigen.	2.1090.923

TIM-ID: 0000016885 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
093	SS T-Vorwärm	Alarm Konfiguration Limit 2; Hauptwarnung Vorwärmtemperatur zu gering; Kühlmitteltemperatur für Motorstart zu gering; Motorstartverriegelung.	Vorwärmgerät prüfen.	2.1090.922
094	LO T-Vorwärm	Alarm Konfiguration Limit 1; Vorwärmtemperatur zu gering; Kühlmitteltemperatur für Motorstart zu gering.	Vorwärmgerät prüfen.	2.1090.921
095	AL Vorschmier-Fehler	Alarm Konfiguration; Vorschmierfehler.	Vorschmiersystem prüfen.	2.1090.920
102	AL Verbrauchszähler Defekt	Anzeige des Kraftstoffverbrauchs ist ungültig, Checksummenfehler im EDM/EEPROM 1 (redundanter Datensatz 1).	Service benachrichtigen.	1.8004.624
104	AL Betriebsstd. Zähler Defekt	Checksummenfehler des Betriebsstundenzählers im EDM/EEPROM 1.	Service benachrichtigen.	18004.623
118	LO ECU Versorgungsspannung	Versorgungsspannung zu niedrig (1. Grenzwert).	Versorgungsspannung Motorregler prüfen. Service benachrichtigen.	2.0140.921
119	LOLO ECU Versorgungsspannung	Versorgungsspannung zu niedrig (2. Grenzwert).	Versorgungsspannung Motorregler prüfen. Service benachrichtigen.	2.0140.922
120	HI ECU Versorgungsspannung	Versorgungsspannung zu hoch (1. Grenzwert).	Versorgungsspannung Motorregler prüfen. Service benachrichtigen.	2.0140.931
121	HIHI ECU Versorgungsspannung	Versorgungsspannung zu hoch (2. Genzwert); automatische Motorabstellung (projektierungsabhängig).	Versorgungsspannung Motorregler prüfen. Service benachrichtigen.	2.0140.932
122	HI T-ECU	Temperatur im ECU Gehäuse zu hoch (1. Grenzwert).	1. Motorraum besser lüften. 2. Leistung reduzieren.	2.0132.921
134	15V POS ECU DEFEKT	Interne Spannung (-15 VDC) fehlerhaft; automatische Motorabstellung.	Motorregler ersetzen.	

TIM-ID: 0000016865 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
136	15V NEG ECU DEFEKT	Interne Spannung (-15 VDC) fehlt; automatische Motorabstellung.	Service benachrichtigen.	
139	L1 TE BUFFER TEST	Versorgungsspannung der Temperatursensoren fehlerhaft.	Service benachrichtigen. Sensoren prüfen; Motorregler ersetzen.	
140	TE BUF. ECU DEFECT	Versorgungsspannung der Temperatursensoren fehlerhaft.	Service benachrichtigen. Sensoren prüfen; Motorregler ersetzen.	
142	BANK1 ECU DEFECT	Leistungsendstufe für die Ansteuerung der Magnetventile der Bank 1 ist defekt; Motor startet nicht.	Motorregler ersetzen.	
144	BANK2 ECU DEFECT	Leistungsendstufe für die Ansteuerung der Magnetventile der Bank 2 ist defekt; Motor startet nicht.	Motorregler ersetzen.	
145	15V_GOOD ECU DEFEKT	Spannungsversorgung ist defekt; automatische Motorabstellung.	Motorregler ersetzen.	
146	L1 AD-TEST1 SUPPLY	Versorgungsspannung A/D-Wandler zu niedrig.	Motorregler ersetzen.	
147	AD-TEST1 ECU DEFEKT	Elektronikdefekt; automatische Motorabstellung.	Motorregler ersetzen.	
148	L1 AD-TEST2 SUPPLY	Versorgungsspannung A/D-Wandler zu niedrig.	Motorregler ersetzen.	
149	AD-TEST2 ECU DEFEKT	Interner Elektronikdefekt; automatische Motorabstellung.	Motorregler ersetzen.	
150	L1 AD-TEST3 SUPPLY	Interner Elektronikdefekt; automatische Motorabstellung.	Motorregler ersetzen.	
151	AD-TEST3 ECU DEFEKT	Interner Elektronikdefekt; automatische Motorabstellung.	Motorregler ersetzen.	
176	AL LifeData nicht verfügbar	Alarm Konfiguration; Kein (passendes) LifeData-Backup-System vorhanden, nach Ablauf einer Wartezeit nach ECU-Reset.	Service benachrichtigen.	2.4000.004
177	AL LifeData Restaurierung unvollst.	Alarm Konfiguration; wenn bei einem Datenupload (in die ADEC) eine CRC defekt ist (wird für jedes Modul angegeben), so wird diese Fehlermeldung generiert.	Service benachrichtigen.	2.4000.006

TIM-ID: 0000016885 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
180	AL CAN1 Knotenausfall	Alarm Konfiguration; Verbindung zu einem Knoten am CAN-Bus 1 ausgefallen.	Service benachrichtigen.	2.0500.680
181	AL CAN2 Knotenausfall	Alarm Konfiguration; Verbindung zu einem Knoten am CAN-Bus 2 ausgefallen.	Service benachrichtigen.	2.0500.681
182	AL CAN Falsche Parametrierung	Alarm Konfiguration; Falsche Parameterwerte in Datensatz eingetragen.	Service benachrichtigen.	2.0500.682
183	AL CAN Keine PU-Daten	Alarm Konfiguration; Es ist ein CAN-Modus ausgewählt, in dem die Kommunikation mit Hilfe des PU-Datenmoduls initialisiert wird. Das erforderliche PU-Datenmodul ist jedoch nicht vorhanden oder nicht gültig.	Service benachrichtigen.	2.0500.683
184	AL CAN PU-Daten Flash Fehler	Alarm Konfiguration; Beim Versuch, ein empfangenes PU-Datenmodul ins Flash-Modul zu kopieren trat ein Programmierfehler auf.	Service benachrichtigen.	2.0500.684
186	AL CAN1 Bus Off	CAN 1 im Bus-Off-Zustand: Entweder besteht ein Kurzschluss am Bus. Oder massive magnetische Felder stören den Bus.	Service benachrichtigen. CAN-Bus auf Kurzschluss untersuchen, bei Bedarf Kurzschluss beseitigen. Abschirmung prüfen, bei Bedarf Abschirmung verbessern.	2.0500.686
187	AL CAN1 Error Passive	CAN 1 im Error-Passive Zustand, es besteht eine schwache Störung am Bus oder ein CAN-Teilnehmer fehlt.	Service benachrichtigen. Prüfen, ob mindestens ein CAN Teilnehmer vorhanden ist. Bei Bedarf Verkabelung prüfen. Abschirmung prüfen, bei Bedarf Abschirmung verbessern.	2.0500.687
188	AL CAN2 Bus Off	CAN 2 im Bus-Off-Zustand: Entweder besteht ein Kurzschluss am Bus. Oder massive magnetische Felder stören den Bus.	Service benachrichtigen. CAN-Bus auf Kurzschluss untersuchen, bei Bedarf Kurzschluss beseitigen. Abschirmung prüfen, bei Bedarf Abschirmung verbessern.	2.0500.688

TIM-ID: 0000016865 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
189	AL CAN2 Error Passive	CAN 2 im Error-Passive Zustand, es besteht eine schwache Störung am Bus oder ein CAN-Teilnehmer fehlt.	Service benachrichtigen. Prüfen, ob mindestens ein CAN Teilnehmer vorhanden ist. Bei Bedarf Verkabelung prüfen. Abschirmung prüfen, bei Bedarf Abschirmung verbessern.	2.0500.689
190	AL EMU Parameter Nicht Unterstützt	Alarm Konfiguration; EMU Parameter werden nicht unterstützt.	Service benachrichtigen.	2.0500.690
201	SD T-Coolant	Sensor B06 defekt (Kühlmitteltemperatur).	1. Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.570
202	SD T-Fuel	Sensor B33 defekt (Kraftstofftemperatur).	1. Verkabelung prüfen. 2 .Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.572
203	SD T-Charge Air	Sensor B09 defekt (Ladelufttemperatur) A-Seite.	1. Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.571
204	SD T-Coolant Intercooler	Sensordefekt B26 (Ladeluftkühlmitteltemperatur).	1. Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.574
205	SD T-Exhaust A	Sensor B4.21 defekt (Abgastemperatur) Motorseite A.	1. Verkabelung prüfen 2. Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.576
206	SD T-Exhaust B	Sensor B4.22 defekt (Abgastemperatur) Motorseite B.	1. Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.577
208	SD P-Charge Air	SD Alarm Konfiguration Ladeluftdrucksensor (B10) defekt, Kurzschluss oder Kabelbruch	Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	1.8004.566
211	SD P-Lube Oil	Sensor B05 defekt (Schmieröldruck).	1. Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.563

TIM-ID: 0000016885 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
212	SD P-Coolant	Sensor B16 defekt (Kühlmitteldruck).	1. Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.564
213	SD P-Coolant Intercooler	Sensor B43 defekt (Kühlmitteldrucksensor vom Ladeluftkühler defekt).	1. Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.569
214	SD P-CrankCase	Sensor B50 SD defekt (Kurbelgehäusedrucksensor).	1. Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.568
215	SD P-HD	Sensor B48 defekt (Raildrucksensor Hochdruckregler); Notbetrieb aktiv.	1. Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.567
216	SD T-Lube Oil	Sensor B07 defekt (Schmieröltemperatur).	1. Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.575
219	SD T-Intake Air	Sensor B03 defekt (Ansauglufttemperatur).	1. Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen.	1.8004.573
220	SD Niveau Kühlmittel	Sensor F33 defekt (Kühlmittel-Niveau 1).	1. System aus und wieder einschalten; 2. Störungsmeldung prüfen; 3. Verkabelung prüfen 4. Service benachrichtigen. 5. Sensor prüfen.	1.8004.584
221	SD Dif Schmieröl	Sensor F25 defekt (Differenzdrucksensor für Schmieröl).	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	1.8004.585

TIM-ID: 0000016865 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
222	SD Niveau Leckkraftst	Sensor F46 defekt (Leckkraftstoff).	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Bei Bedarf ersetzen. 3. Service benachrichtigen.	1.8004.582
223	SD Niveau KM Intercooler	Sensor F57 defekt (Ladeluftkühlmittelniveau).	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.583
227	SD Öldruck vor Filter	SD Alarm Konfiguration; Sensor (B5.3) für Schmieröldruck vor Filter defekt; Kurzschluss oder Kabelbruch.	Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	1.8004.620
229	AL Stop Sensor Defekt Nockenwelle	Sensordefekt Kurbelwellendrehzahl und Nockenwellendrehzahl.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen; Sensor prüfen.	1.8004.562
230	Sensordefekt Kurbelwelle	Sensor B13 defekt (Kurbelwellendrehzahl).	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.498
231	Sensordefekt Nockenwelle	Sensor B1 defekt (Nockenwellendrehzahl).	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.499
232	SD Laderdrehzahl 1	Sensor B44 defekt (ATL-Drehzahl 1).	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.3011.128
233	SD Laderdrehzahl 2	Sensor B44.2 defekt (ATL-Drehzahl 2).	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.3011.129
240	SD P-Fuel	Sensor B34 defekt (Kraftstoffdruck).	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.565
241	SD T-Umblasen	Sensor B49 defekt (Umblasetemperatursensor).	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.581

TIM-ID: 0000016885 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
242	SD T-Kühlmittel redundant	Sensor defekt (redundanter Kühlmitteltemperatursensor).	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.622
244	SD Öldruck redundant	SD Alarm Konfiguration; Redundanter Schmieröldrucksensor defekt; Kurzschluss oder Kabelbruch	Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	1.8004.621
245	SD ECU Versorgungsspannung	Sensordefekt (Betriebsspannung ECU).	Motorregler ersetzen.	2.8006589
266	SD Solldrehzahlvorgabe	Externe Drehzahlvorgabe defekt.	1. Verkabelung prüfen. 2. Drehzahlvorgabe prüfen.	2.8006.586
269	SD Loadp.Analog gefil.	SD Alarm Konfiguration; gefiltertes Analogsignal des Lastpulses nicht vorhanden; Kurzschluss oder Kabelbruch.	Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	2.8006.588
270	SD Frequenz Eingang	Sensordefekt Frequenzvorgabe.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen; Solldrehzahlgeber prüfen.	2.8006.590
301	TIMING CYLINDER(A1- A10)	Timing Bank 1 (Magnetventil 1) ... Timing Bank 1 (Magnetventil 10)	Falls die Fehlermeldung gehäuft auftritt, Injektor tauschen (→ Seite 81).	1.8004.500
302				1.8004.501
303				1.8004.502
304				1.8004.503
305				1.8004.504
306				1.8004.505
307				1.8004.506
308				1.8004.507

TIM-ID: 0000016865 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
309				1.8004.508
310				1.8004.509
311	TIMING CYLINDER(B1- B10)	Timing Bank 2 (Magnetventil 1) ... Timing Bank 2 (Magnetventil 10)	Falls die Fehlermeldung gehäuft auftritt, Injektor tauschen (→ Seite 81).	1.8004.510
312				1.8004.511
313				1.8004.512
314				1.8004.513
315				1.8004.514
316				1.8004.515
317				1.8004.516
318				1.8004.517
319				1.8004.518
320				1.8004.519
321	WIRING CYLINDER(A1- A10)	Wiring Bank 1 (Magnetventil 1) ... Writing Bank 1 (Magnetventil 10)	1. Magnetventil prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.520
322				1.8004.521
323				1.8004.522
324				1.8004.523
325				1.8004.524
326				1.8004.525
327				1.8004.526
328				1.8004.527

TIM-ID: 0000016885 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
329				1.8004.528
330				1.8004.529
331	WIRING CYLINDER(B1- B10)	Wiring Bank 2 (Magnetventil 1) ... Writing Bank 2 (Magnetventil 10)	1. Magnetventil prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.530
332				1.8004.531
333				1.8004.532
334				1.8004.533
335				1.8004.534
336				1.8004.535
337				1.8004.536
338				1.8004.537
339				1.8004.538
340				1.8004.539
341	OPEN_LOAD CYL.(A1-A10)	Open Load Bank 1 (Magnetventil 1) ... Open Load Bank 1 (Magnetventil 10)	1. Magnetventil prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.540
342				1.8004.541
343				1.8004.542
344				1.8004.543
345				1.8004.544
346				1.8004.545
347				1.8004.546
348				1.8004.547
349				1.8004.548

TIM-ID: 0000016865 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
350				1.8004.549
351	OPEN_LOAD CYL.(B1-B10)	Open Load Bank 2 (Magnetventil 1) ... Open Load Bank 2 (Magnetventil 10)	1. Magnetventil prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.550
352				1.8004.551
353				1.8004.552
354				1.8004.553
355				1.8004.554
356				1.8004.555
357				1.8004.556
358				1.8004.557
359				1.8004.558
360				1.8004.559
361	AL Injektor-Endstufe Low	Alarm Konfiguration; Interner Elektronikfehler (Elektronik möglicherweise defekt: ITS starten). Liefert das ITS den Befund "Elektronik i.O.", weitere Fehlermeldungen beachten (z.B. Verkabelungsfehler).	1. Magnetventilverkabelung prüfen. 2. Motorregler ersetzen.	1.8004.496
362	AL Injektor-Endstufe High	Alarm Konfiguration; Interner Elektronikfehler (Elektronik möglicherweise defekt: ITS starten). Liefert das ITS den Befund "Elektronik i.O.", weitere Fehlermeldungen beachten (z.B. Verkabelungsfehler).	1. Magnetventilverkabelung prüfen. 2. Motorregler ersetzen.	1.8004.497
363	AL Stop Injektor-Endstufe	Alarm Konfiguration; Interner Elektronikfehler (Elektronik möglicherweise defekt: ITS starten).	1. Verkabelung prüfen. 2. Motor-Neustart versuchen.	1.8004.560

TIM-ID: 0000016885 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
365	AL Stop MV-Verkabelung Masse	Alarm Konfiguration; Injektor-Verkabelungsfehler. Ist das Bit "1.1020.021" (Power Stage Failure: Stop Engine) gesetzt, erfolgt hier zusätzlich ein Motorstop. 1. Kurzschluss des Injektor-Plus-Anschlusses eines oder mehrerer Injektoren nach Masse 2. Kurzschluss des Injektor-Minus-Anschlusses eines oder mehrerer Injektoren nach Masse.	1. Verkabelung prüfen. 2. Motor-Neustart versuchen.	1.8004.561
371	AL Wiring TO 1	Alarm Konfiguration; Kurzschluss oder Leitungsbruch am Transistorausgang 1 (TO 1).	1. Laderventil / Verkabelung prüfen, bei Bedarf instandsetzen 2. Motorregler ersetzen.	1.8004.634
372	AL Wiring TO 2	Alarm Konfiguration; Kurzschluss oder Leitungsbruch am Transistorausgang 2 (TO 2).	1. Umblaseventil / Verkabelung prüfen, bei Bedarf instandsetzen. 2. Motorregler ersetzen.	1.8004.635
373	AL Wiring TO 3	Alarm Konfiguration; Kurzschluss oder Leitungsbruch am Transistorausgang 3 (TO 3).	-	1.8004.636
374	AL Wiring TO 4	Alarm Konfiguration; Kurzschluss oder Leitungsbruch am Transistorausgang 4 (TO 4).	-	1.8004.637
381	AL Wiring TOP 1	Alarm Konfiguration; Kurzschluss oder Leitungsbruch am Transistorausgang 1 Anlagenseite (TOP 1).	Verkabelung zur Anlage prüfen.	2.8006.638
382	AL Wiring TOP 2	Alarm Konfiguration; Kurzschluss oder Leitungsbruch am Transistorausgang 2 Anlagenseite (TOP 2).	Verkabelung zur Anlage prüfen.	2.8006.639
383	AL Wiring TOP 3	Alarm Konfiguration; Kurzschluss oder Leitungsbruch am Transistorausgang 3 Anlagenseite (TOP 3).	Verkabelung zur Anlage prüfen.	2.8006.640
384	AL Wiring TOP 4	Alarm Konfiguration; Kurzschluss oder Leitungsbruch am Transistorausgang 4 Anlagenseite (TOP 4).	Verkabelung zur Anlage prüfen.	2.8006.641

TIM-ID: 0000016865 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
390	AL MCR exceeded	Alarm Konfiguration; DBR/ MCR Funktion: MCR wurde überschritten.	1. Liegt der Alarm nur zeitweise an, keine Aktion erforderlich; 2. Liegt der Alarm dauernd an, Service benachrichtigen.	1.1085.009
392	HI T-Kühlmittel redundant	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Vorwarnung redundante Kühlmitteltemperatur zu hoch.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	2.0129.931
393	SS T-Kühlmittel redundant	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Hauptwarnung redundante Kühlmitteltemperatur zu hoch; Motorstop.	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	2.0129.932
394	LO P-Schmieröl redundant	Alarm Konfiguration Limit 1; Vorwarnung redundanter Schmieröldruck zu gering.	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	2.0112.921
395	SS P-Schmieröl redundant	Alarm Konfiguration Limit 2; Hauptwarnung redundanter Schmieröldruck zu gering.	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	2.0112.922
396	AL T-KM max Abweichung	Alarm Konfiguration; Maximale Abweichung der Kühlmitteltemperatur.	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.626
397	AL P-Öl max Abweichung	Alarm Konfiguration; Maximale Abweichung des Schmieröldrucks.	1. Sensor und Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.625
400	AL Open Load Digital Input 1	Alarm Konfiguration; Leitungsunterbrechung am Digitaleingang 1; Verkabelung defekt oder kein Widerstand über dem Schalter.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen; 3. Eingang des Zielgeräts prüfen.	2.8006.625
401	AL Open Load Digital Input 2	Alarm Konfiguration; Leitungsunterbrechung am Digitaleingang 2; Verkabelung defekt oder kein Widerstand über dem Schalter.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen; Eingang des Zielgeräts prüfen.	2.8006.626

TIM-ID: 0000016885 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
402	AL Open Load Digital Input 3	Alarm Konfiguration; Leitungsunterbrechung am Digitaleingang 3; Verkabelung defekt oder kein Widerstand über dem Schalter.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen; Eingang des Zielgeräts prüfen.	2.8006.627
403	AL Open Load Digital Input 4	Alarm Konfiguration; Leitungsunterbrechung am Digitaleingang 4; Verkabelung defekt oder kein Widerstand über dem Schalter.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen; Eingang des Zielgeräts prüfen.	2.8006.628
404	AL Open Load Digital Input 5	Alarm Konfiguration; Leitungsunterbrechung am Digitaleingang 5; Verkabelung defekt oder kein Widerstand über dem Schalter.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen; Eingang des Zielgeräts prüfen.	2.8006.629
405	AL Open Load Digital Input 6	Alarm Konfiguration; Leitungsunterbrechung am Digitaleingang 6; Verkabelung defekt oder kein Widerstand über dem Schalter.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen; Eingang des Zielgeräts prüfen.	2.8006.630
406	AL Open Load Digital Input 7	Alarm Konfiguration; Leitungsunterbrechung am Digitaleingang 7; Verkabelung defekt oder kein Widerstand über dem Schalter.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen; Eingang des Zielgeräts prüfen.	2.8006.631
407	AL Open Load Digital Input 8	Alarm Konfiguration; Leitungsunterbrechung am Digitaleingang 8; Verkabelung defekt oder kein Widerstand über dem Schalte.r	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen; Eingang des Zielgeräts prüfen.	2.8006.632
408	AL Open Load Notstop Eingang ESI	Alarm Konfiguration; Leitungsunterbrechung am Eingang für Notstop; Verkabelung defekt oder kein Widerstand über dem Schalter.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen; Eingang des Zielgeräts prüfen.	2.8006.633
410	LO U-PDU	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Vorwarnung Injektor-Spannung zu gering.	1. Verkabelung prüfen. 2. Versorgung prüfen. 3. Service benachrichtigen.	2.0141.921

TIM-ID: 0000016865 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
411	LOLO U-PDU	Alarm Konfiguration Grenzwert 2; Hauptwarnung Injektor-Spannung zu gering.	1. Verkabelung prüfen. 2. Versorgung prüfen. 3. Service benachrichtigen.	2.0141.922
412	HI U-PDU	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Vorwarnung Injektor-Spannung zu hoch.	1. Verkabelung prüfen. 2. Versorgung prüfen. 3. Service benachrichtigen.	2.0141.931
413	HIHI U-PDU	Alarm Konfiguration Grenzwert; Hauptwarnung Injektor-Spannung zu hoch.	1. Verkabelung prüfen. 2. Versorgung prüfen. 3. Service benachrichtigen.	2.0141.932
414	HI Niv. Wasser Kraftst.Vorfilter	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Warnung Wasserstand im Kraftstoffvorfilter zu hoch.	Wasser ablassen.	2.0156.931
415	LO P-Kühlmittel Inter-Cooler	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Vorwarnung Kühlmitteldruck im Ladeluftkühler zu gering.	Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 132).	2.0107.921
416	SS P-Kühlmittel Inter-Cooler	Alarm Konfiguration Grenzwert 2; Hauptwarnung Kühlmitteldruck im Ladeluftkühler zu gering; Motorstop	Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 132).	2.0107.922
417	SD Niveau Water Fuel Prefilter	SD Alarm Konfiguration; Sensor für Wasserniveau des Kraftstoffvorfilters defekt; Kurzschluss oder Kabelbruch.	Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	1.8004.594
420	L1 Aux 1	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Eingangssignal von Aux 1 hat Grenzwert 1 überschritten / unterschritten, abhängig von Projektierung.	Ursache für Grenzwertverletzung ermitteln und beheben.	2.0160.921
421	L2 Aux 1	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Eingangssignal von Aux 1 hat Grenzwert 2 überschritten / unterschritten, abhängig von Projektierung.	Ursache für Grenzwertverletzung ermitteln und beheben.	2.0160.922

TIM-ID: 0000016885 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
428	L1 T-Aux 1	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Vorwarnung Temperatursignal von Aux 1 hat Grenzwert 1 überschritten / unterschritten, je nach Projektierung.	Ursache für Grenzwertverletzung ermitteln und beheben.	2.0130.921
440	L1 P-Aux 1	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Vorwarnung Drucksignal von Aux 1 hat Grenzwert 1 überschritten / unterschritten, je nach Projektierung.	Ursache für Grenzwertverletzung ermitteln und beheben.	2.0110.921
442	L2 P-Aux 1	Alarm Konfiguration Grenzwert 2; Vorwarnung Drucksignal von Aux 1 hat Grenzwert 2 überschritten / unterschritten, je nach Projektierung.	Ursache für Grenzwertverletzung ermitteln und beheben.	2.0110.931
444	SD U-PDU	SD Alarm Konfiguration; Sensordefekt der Injektorendstufe; Interner Fehler der ECU7.	ADEC (ECU 7) ersetzen.	1.8004.578
445	SD P-Umgebungsluft	SD Alarm Konfiguration; Umgebungsluftdrucksensor defekt.	Motorregler ersetzen.	1.8004.580
448	HI P-Ladeluft	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Vorwarnung Ladeluftdruck zu hoch.	Service benachrichtigen.	2.0103.931
449	SS P-Ladeluft	Alarm Konfiguration Grenzwert 2; Hauptwarnung Ladeluftdruck zu hoch.	Service benachrichtigen.	2.0103.932
450	SD Füllungssignal in Prozent	SD Alarm Konfiguration; Eingangssignal für Anfangs/ End-Drehmoment defekt; Kurzschluss oder Kabelbruch	Signalgeber und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	2.8006.592
454	SS Power Reduction Active	Alarm Konfiguration; Leistungsreduktion ist aktiv.	1. weitere Störungsmeldungen beachten. 2. Ursache der Leistungsreduktion ermitteln und beheben.	2.7000.011

TIM-ID: 0000016865 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
455	AL Aux 1 Plant L1	Alarm Konfiguration Grenzwert 1; Eingangssignal von Aux 1 (anlagenseitig) hat Grenzwert 1 überschritten / unterschritten, abhängig von Projektierung.	Ursache für Grenzwertverletzung ermitteln und beheben.	2.8006.650
456	AL Aux 1 Plant L2	Alarm Konfiguration Grenzwert 2; Eingangssignal von Aux 1 (anlagenseitig) hat Grenzwert 2 überschritten / unterschritten, abhängig von Projektierung.	Ursache für Grenzwertverletzung ermitteln und beheben.	2.8006.651
460	AL Abgas EMU High	Alarm Konfiguration Grenzwert; Abgastemperatur der EMU zu hoch.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	2.8006.652
461	AL Abgas EMU Low	Alarm Konfiguration Grenzwert; Abgastemperatur der EMU zu gering.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	2.8006.653
462	AL KM EMU L1	Alarm Konfiguration Grenzwert; Kühlmitteltemperatur der EMU zu hoch / gering.	Konfiguration mit DiaSys prüfen	2.8006.654
463	SD AUX 2	SD Alarm Konfiguration; Analogeingangssignal für Aux 2 defekt; Kurzschluss oder Kabelbruch	Signalgeber und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	1.8004.591
464	SD P-AUX 1	SD Alarm Konfiguration; Analogeingangssignal für Druck Aux 1 defekt; Kurzschluss oder Kabelbruch	Druckgeber und Verkabelung prüfen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	1.8004.589
465	SD P-AUX 2	SD Alarm Konfiguration; Analogeingang für Druck Aux 2 defekt; Kurzschluss oder Kabelbruch	Druckgeber und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	1.8004.588
466	SD T-AUX 2	SD Alarm Konfiguration; Analogeingang für Temperatur Aux 2 defekt; Kurzschluss oder Kabelbruch	Temperaturgeber und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	1.8004.586

TIM-ID: 0000016885 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
467	L2 T-Aux 1	Alarm Konfiguration Grenzwert 2; Vorwarnung Temperatursignal von Aux 1 hat Grenzwert 2 überschritten / unterschritten, je nach Projektierung.	Ursache für Grenzwertverletzung ermitteln und beheben.	2.0130.922
468	SD T-AUX 1	SD Alarm Konfiguration; Analogeingang für Temperatur Aux 1 defekt.	Motorregler ersetzen.	1.8004579
469	SD AUX 1	SD Alarm Konfiguration; Analogeingangssignal für Aux 1 defekt; Kurzschluss oder Kabelbruch	Signalgeber und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	1.8004.590
470	SD T-ECU	SD Alarm Konfiguration; Temperatursensor für ECU defekt; Kurzschluss oder Kabelbruch	Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	1.8004.587
471	SD Saugdrossel	SD Alarm Konfiguration; Ansteuerung Saugdrossel defekt; Kurzschluss oder Kabelbruch	Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.	1.8004.592
472	AI Stop SD	Alarm Konfiguration; Motorstop, da abstellende Kanäle "Sensor defekt" haben.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	2.8006.593
473	AL Verkabelung PWM_CM2	Alarm Konfiguration; Leitungsbruch oder Kurzschluss an Kanal PWM_CM2.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	1.8004.593
474	AL Verkabelung FO	Alarm Konfiguration; Leitungsbruch oder Kurzschluss an Kanal FO.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.	2.8006.655
475	AL CR Motor- Abschalt- Trigger	Alarm Konfiguration; ausgelöst bei Triggerung des Crash Recorders durch eine Motorabschaltung	Ursache für Triggerung/motorabschaltung ermitteln und beheben.	1.8010.009
476	AL Crash Rec. Init. Fehler	Alarm Konfiguration; Initialisierungsfehler des Crash-Recorders.	Einstellung mit DiaSys prüfen.	1.8010.007
478	AL Sammelalarm Gelb (Anlage)	Alarm Konfiguration; Sammelalarm GELB aus der Anlage.	Weitere Fehlermeldungen beachten.	2.8006.001

TIM-ID: 0000016865 - 001

Fehler Code Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Maßnahme	Nr. zugehöriger Parameter
479	AL Sammelalarm Rot (Anlage)	Alarm Konfiguration; Sammelalarm ROT aus der Anlage.	Weitere Fehlermeldungen beachten.	2.8006.002
480	Lim ext anlag. Motor Prot bin	Alarm Konfiguration Grenzwert; Eingangssignal hat Grenzwert überschritten / unterschritten, abhängig von Projektierung.	Ursache für Grenzwertverletzung ermitteln und beheben.	2.0291.921

TIM-ID: 0000016885 - 001

7 Arbeitenbeschreibung

7.1 Motor

7.1.1 Motor von Hand durchdrehen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

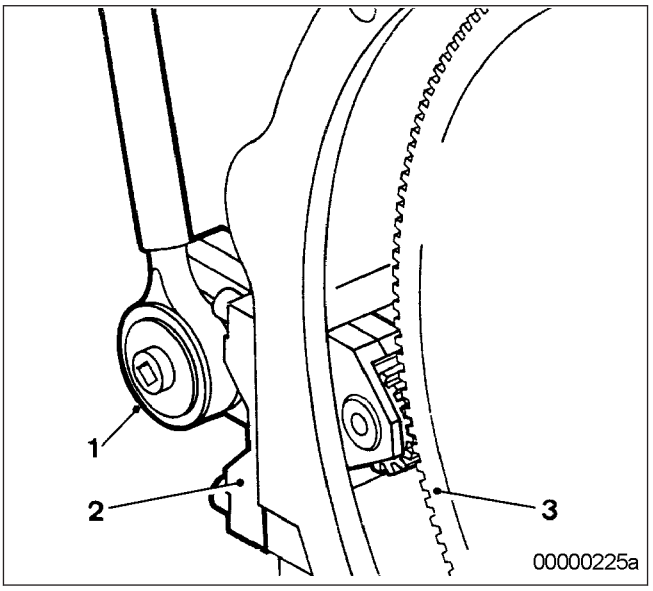
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Durchdrehvorrichtung	F6555766	1
Knarrenkopf mit Verlängerung	F30006212	1

GEFAHR

Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Vor dem Durchdrehen des Motors sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

Motor von Hand durchdrehen

1. Schutzblech abbauen.
2. Durchdrehvorrichtung (2) mit Zahnkranz (3) in Eingriff bringen und am Schwungradgehäuse anbauen.
3. Knarre (1) auf Durchdrehvorrichtung (2) ansetzen.
4. Kurbelwelle in Motordrehrichtung drehen, außer Kompressionswiderstand darf kein weiterer Widerstand auftreten.
5. Der Rückbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



TIM-ID: 0000000917 - 007

7.1.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen

GEFAHR

Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Vor dem Durchdrehen oder Anlassen des Motors sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.
- Nach dem Arbeiten sicherstellen, dass alle Schutzeinrichtungen angebaut und Werkzeuge vom Motor entfernt sind.

Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen

1. Verriegelung des Steckers X4 lösen.
2. Stecker von Motorregler abziehen.
3. Motor im unbelastetem Zustand durchdrehen: Taste START drücken.
4. Motor solange durchdrehen lassen, bis Öldruck angezeigt wird.
5. Motorstart wird nach max. zulässiger Zeit automatisch unterbrochen, bei Bedarf, Motorstart nach ca. 20 Sekunden wiederholen.
6. Stecker X4 auf Motorregler aufsetzen und verriegeln.

TIM-ID: 0000000918 - 004

7.1.3 Motor – Probelauf durchführen

GEFAHR

Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Vor dem Durchdrehen oder Anlassen des Motors sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

WARNUNG

Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

Motor – Probelauf durchführen

1. Motor starten (→ Seite 32).
2. Motorprobelauf mindestens bis zum Erreichen von Beharrungstemperaturen, nicht unter 1/3 Last durchführen.
3. Betriebsüberwachung durchführen (→ Seite 34).
4. Motor abstellen (→ Seite 35).

TIM-ID: 0000000870 - 007

7.2 Zylinderlaufbuchse

7.2.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Starres Endoskop	Y20097353	1

Vorbereitende Schritte

1. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 79).
2. Einspritzventil ausbauen (→ Seite 82).

Kurbelwelle in UT-Position fahren

1. Mit Motordrehvorrichtung Kurbelwelle so weit drehen, bis der Kurbelwellenzapfen des zu prüfenden Zylinders in UT-Position ist.
2. Endoskop durch die Injektoraufnahme in die Zylinderlaufbuchse einführen.

Zylinderlaufbuchse endoskopieren

Befund	Maßnahme
• Koksabstreifring umlaufend mit dünnem Ölkohle-Besatz • leichte örtliche Additiv-Ablagerungen an der Oberkante • punktuelles Blanklaufen an der Unterkante • umlaufender Ölkohlering im Totraum zwischen oberstem Kolbenring und Unterkante Koksabstreifring • beginnendes Abbild vom obersten Kolbenring • helle Spur umlaufend • gleichmäßiges Honbild ohne jede Beanstandung • Ansatz eines Abbilds der unteren Kühlbohrungen • Laufbild erscheint dunkler	keine Maßnahme erforderlich
• Schattenspuren mit gleichmäßiger oder unterschiedlicher Verfärbungsintensität • Anfang und Ende der Schattenspur sind nicht exakt begrenzt und verlaufen nicht über die gesamte Hublänge • Schattenspuren verlaufen im oberen Bereich der Kühlbohrung und der weitere Umfang ist ohne Beanstandung • Kolbenringsatz ohne Beanstandung	weitere Endoskopkontrolle im Rahmen der Wartungsarbeiten erforderlich
• am gesamten Umfang neben hellen Schattenspuren (nicht betriebsgefährdend) deutlich dunklere Schwarzstreifen, die beim obersten Kolbenring beginnen • Brandspuren in Hubrichtung mit Honbildverletzung • Kolbenringsatz zeigt Brandspuren	Zylinderlaufbuchse muss getauscht werden; unbedingt den Service verständigen

1. Endoskopiebefund mit Hilfe der Tabelle erstellen.
2. Für die Beschreibung der Laufbuchsenoberfläche Fachbegriffe verwenden (→ Seite 71).
3. Dem Befund entsprechend:
   - keine Maßnahme ergreifen, oder
   - eine weitere Endoskopiekontrolle im Rahmen der Wartungsarbeiten durchführen, oder
   - Service verständigen; Zylinderlaufbuchse muss ersetzt werden.

TIM-ID: 0000000015 - 011

Abschließende Schritte

1. Einspritzventil einbauen (→ Seite 82).
2. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 79).

TIM-ID: 0000000015 - 011

7.2.2 Hinweise und Erläuterungen zum Endoskop- und Sichtbefund der Zylinderlaufbuchse

Beim Endoskopieren verwendete Begriffe

Für die Beschreibung der Zylinderlaufbuchsen-Oberfläche im Endoskopiebericht stehen die untengenannten Begriffe zur Verfügung.

Befund	Maßnahme
Leichte Schmutzriefen	Leichte Schmutzriefen können bereits bei einer Neumontage eines Motors auftreten (Honrückstände, Partikel, abgebrochene Grate). Bei abgebautem Zylinder sind Schmutzriefen auf der Lauffläche in der Vergrößerung des Endoskops deutlich sichtbar. Sie sind mit der Fingernagelprobe nicht fühlbar. Unkritischer Befund.
Einzelriefe	Deutlich ausgeprägte Riefe, die von harten Partikeln verursacht werden. Sie gehen meist vom OT-Bereich aus und durchschneiden das Honbild in Hubrichtung. Unkritischer Befund.
Riefenfeld	Riefenfelder bestehen aus beieinander liegenden Riefen unterschiedlicher Länge und Tiefe. Sie sind meist in Motorquerrichtung (6°° und 12°° Richtung, Einlass/Auslass) angeordnet. Unkritischer Befund.
Glanzstelle	Glanzstellen sind Oberflächenveränderungen auf der Laufbahn, bei der die Honstruktur noch fast völlig vorhanden ist. Glanzstellen erscheinen gegenüber der restlichen Lauffläche optisch heller und glänzend. Unkritischer Befund.
Blankstelle	Blankstellen sind örtliche Abtragungen des Honbilds auf der Lauffläche. Es sind keine Honriefen mehr sichtbar.
Schattenspur	Schattenspuren sind Oxidationsfarben (Oberflächenverfärbung durch Öl oder Kraftstoff), die durch Temperatur-Unterschiede am Laufbuchsen-Umfang entstehen. Im Gegensatz zur metallisch hellen Laufbahnoberfläche erscheinen sie im Hongrund optisch dunkler. Honbild ist nicht verletzt. Schattenspuren verlaufen in Hubrichtung und können auch unterbrochen sein. Unkritischer Befund.
Rostflecken, Rostfelder	Rostfelder, -flecken entstehen durch Feuchtigkeit (Kondenswasser) bei im Überschnitt stehenden (geöffneten) Ventilen. Sie sind deutlich sichtbar durch die dunkle Färbung im Hongrund, oft entsteht ein Schlierbild. Rostfelder, -flecken sind unkritisch, solange keine Rostnarben entstehen.
Schwarzstreifen	Schwarzstreifen sind eine Vorstufe zu Brandspuren. Sie sind sichtbar durch eine deutliche Verfärbung in der Laufspur von OT nach UT und eine beginnende, örtliche Beschädigung des Honbilds. Laufbuchsen mit einer Vielzahl von Schwarzstreifen am Laufumfang haben eine begrenzte Lebensdauer und müssen ersetzt werden.

TIM-ID: 0000000014 - 010

Befund	Maßnahme
Brandspur	Brandspuren werden hervorgerufen durch eine Störung des Tribo-Systems Laufbuchse/Ringe. Meistens verlaufen sie über den gesamten Ringhub (OT/UT) und gehen vom ersten OT-Ring aus, deutlicher ausgeprägt ab OT-Ring 2 und verwaschener ab OT-Ring 1. Honbild ist meist nicht mehr sichtbar und zeigt seitlich eine deutliche Abrenzung (geradlinig) zum unbeschädigten Honbild. Oberfläche in der beschädigten Zone ist meist verfärbt. Ausdehnung der Umfangslängen ist unterschiedlich. Laufbuchsen mit Brandspuren, die im OT-Ring 1 beginnen müssen ersetzt werden.
Fressspur, Fresser	Unregelmäßige Umfangslängen- und Tiefenausdehnung, abhängig vom Ausgang Kolbenschaft oder -boden, Materialauftrag auf der Laufbuchse (Schmierer), starke Verfärbungen. Starke sichtbare Riefenbildung. Laufbuchse ersetzen.

Beurteilung des Befunds und weitere Maßnahmen

Die Befundbilder von Schatten- und Brandspuren im Anfangsstadium sind ähnlich. Durch sorgfältigen Befund und Beachtung der o. g. Beurteilungskriterien kann eine eindeutige Beurteilung getroffen werden. Bevor unnötige Montagen durchgeführt werden, empfiehlt es sich, nach weiterem Motorbetrieb einen weiteren Befund zur Absicherung aufzunehmen.

TIM-ID: 0000000014 - 010

7.3 Kurbelgehäuseentlüftung

7.3.1 Kurbelgehäuseentlüftung – Ölabscheidereinsatz ersetzen, Membrane prüfen und ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

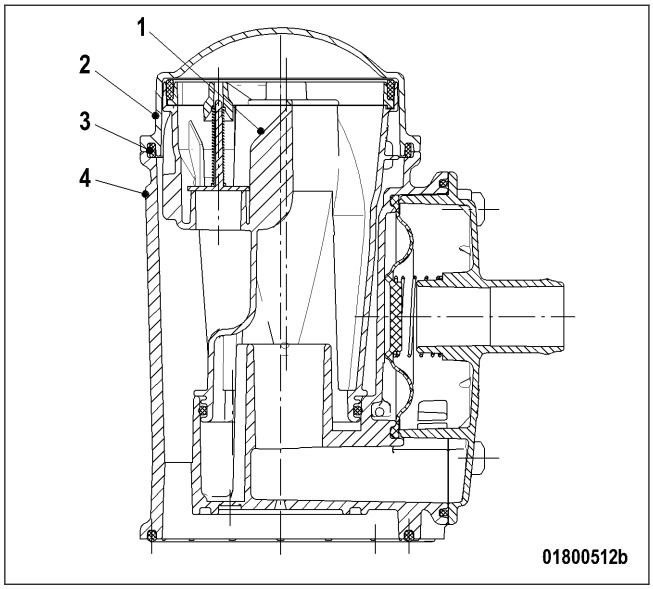
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm	F30027336	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Motoröl		
Filtereinsatz	(→ Ersatzteilkatalog)	
Membrane	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Ölabscheidereinsatz ersetzen

1. Deckel (2) mit O-Ring (3) abbauen.
2. Filtereinsatz (1) aus Gehäuse (4) herausnehmen.
3. Neuen Filtereinsatz in Gehäuse (4) einsetzen.
4. Deckel (2) mit neuen O-Ring anbauen.



5. Schrauben des Deckels (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

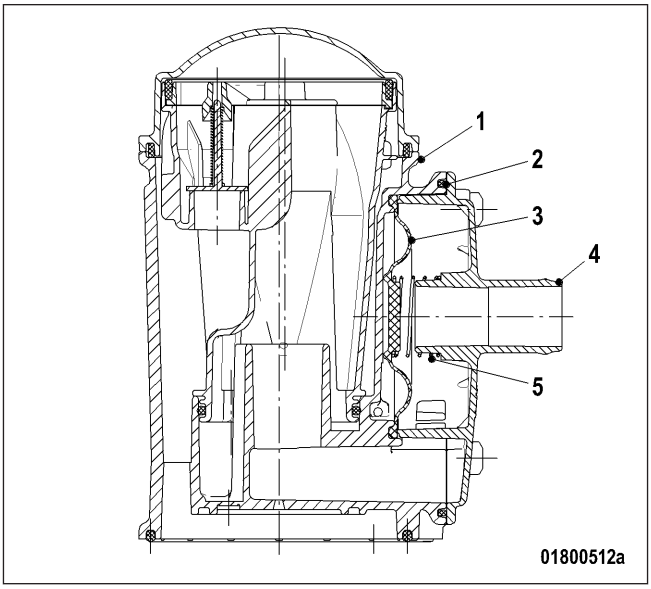
Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube		Anziehdrehmoment	(Motoröl)	10 Nm −2 Nm

6. Weitere Ölabscheidereinsätze in gleicher Weise ersetzen.

TIM-ID: 0000000017 - 006

Membrane prüfen

1. Deckel (4) abbauen.
2. Feder (5), Dichtung (2) und Membrane (3) abnehmen.
3. Membrane (3) auf Beschädigung prüfen, beschädigte Membrane ersetzen.
4. Membrane (3) an Gehäuse (1) anbauen.
5. Neue Dichtung (2) und Feder (5) zusammen mit Deckel (4) anbauen.



6. Schrauben des Deckels (4) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube		Anziehdrehmoment	(Motoröl)	10 Nm −2 Nm

7. Membranen in weiteren Ölabscheidern in gleicher Weise prüfen.

TIM-ID: 000000017 - 006

7.4 Ventilantrieb

7.4.1 Ventilsteuerung schmieren

Voraussetzungen

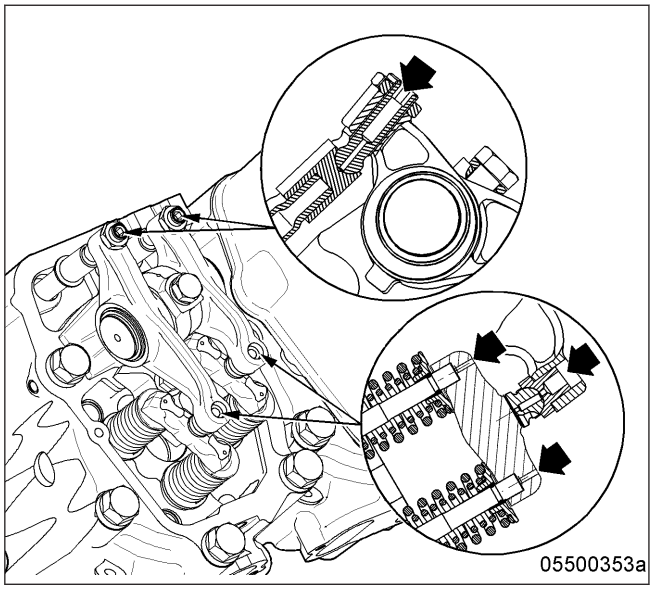
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motoröl		

Ventilsteuerung schmieren

1. Zylinderkopfhauben abbauen (→ Seite 79).
2. Ölräume der Ventilbrücken mit Öl füllen.
3. Ölräume der Kipphebel sowie der Einstellschrauben mit Öl füllen.
4. Zylinderkopfhauben anbauen (→ Seite 79).



TIM-ID: 0000000921 - 007

7.4.2 Ventilspiel prüfen und einstellen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motorkühlmitteltemperatur max. 40 °C.

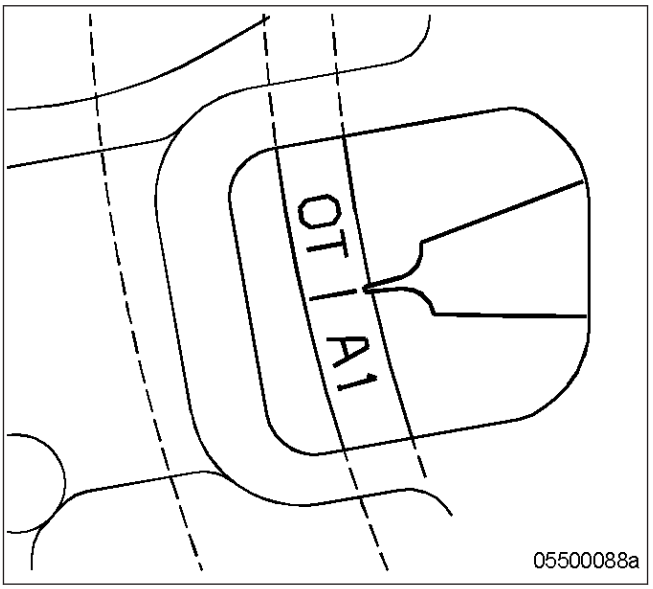
☑ Ventile geschlossen.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Fühlerlehre	Y20010128	1
Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm	F30047446	1
Ringeinsteckschlüssel, 24 mm	F30039526	1

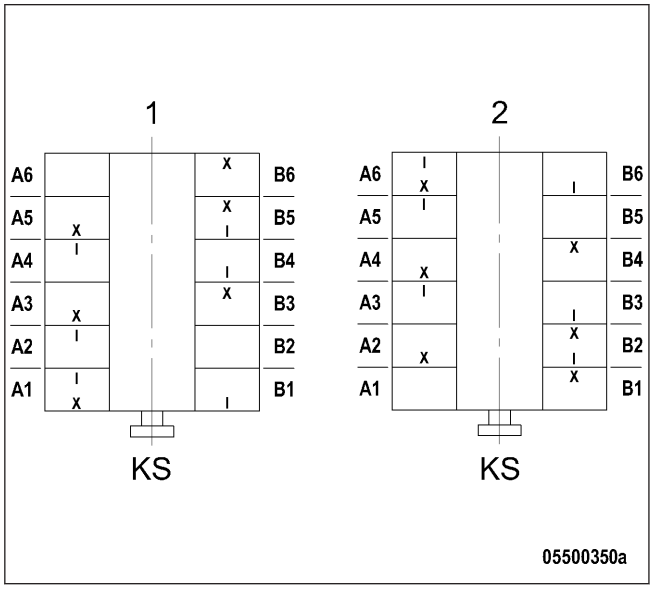
Vorbereitende Schritte

1. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 79).
2. Motordurchdrehvorrichtung anbauen (→ Seite 66).
3. Kurbelwelle mit Durchdrehvorrichtung in Motordrehrichtung drehen, bis die Markierung OT-A1 und Zeiger übereinander stehen.

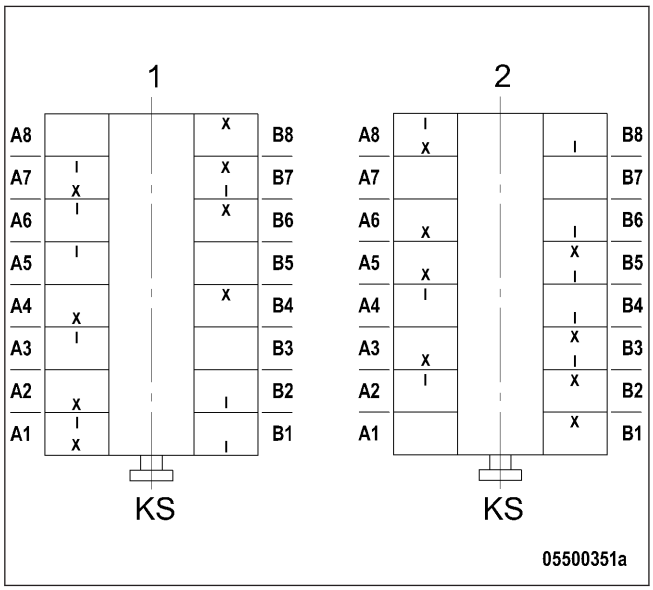


TIM-ID: 0000012221 - 003

Schema 12V (zwei Kurbelwellenstellungen)



Schema 16V (zwei Kurbelwellenstellungen)



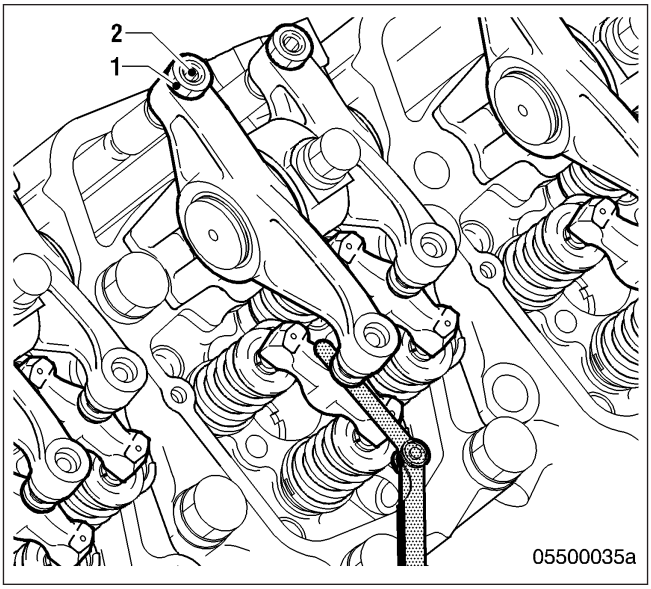
Ventilspiel bei zwei Kurbelwellenstellungen prüfen

1. OT-Stellung des Kolbens in Zylinder A1 prüfen:
   - Sind am Zylinder A1 die Kipphebel entlastet, steht der Kolben im Zünd-OT.
   - Sind am Zylinder A1 die Kipphebel belastet, steht der Kolben im Überschneidungs-OT.
2. Ventilspieleinstellung bei kalten Motor prüfen:
   - Einlass (langer Kipphebel) = 0,2 mm
   - Auslass (kurzer Kipphebel) = 0,5 mm
3. Alle Ventilspiele bei zwei Kurbelwellenstellungen (Zünd-OT und Überschneidungs-OT Zylinder A1) nach Schema prüfen:
   1 Zylinder A1 in Zünd-OT
   2 Zylinder A1 in Überschneidungs-OT
   I Einlassventil
   X Auslassventil
4. Mit Fühlerlehre den Abstand zwischen Ventilbrücke und Kipphebel prüfen.
5. Beträgt die Abweichung vom Sollwert mehr als 0,1 mm, Ventilspiel einstellen.

TIM-ID: 0000012221 - 003

Ventilspiel einstellen

1. Kontermutter (1) lösen.
2. Fühlerlehre zwischen Ventilbrücke und Kipphebel schieben.
3. Einstellschraube (2) mit Innensechskantschlüssel nachstellen, bis entsprechendes Ventilspiel erreicht wird.
4. Die Fühlerlehre muss sich satt durchziehen lassen.
5. Kontermutter (1) mit 90 Nm +9 Nm festziehen, Einstellschraube (2) dabei festhalten.
6. Schwergängige Einstellschrauben und Kontermuttern gangbar machen oder ersetzen.
7. Ventilspiel prüfen.



Abschließende Schritte

1. Motordurchdrehvorrichtung abbauen (→ Seite 66).
2. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 79).

TIM-ID: 0000012221 - 003

7.4.3 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen

Voraussetzungen

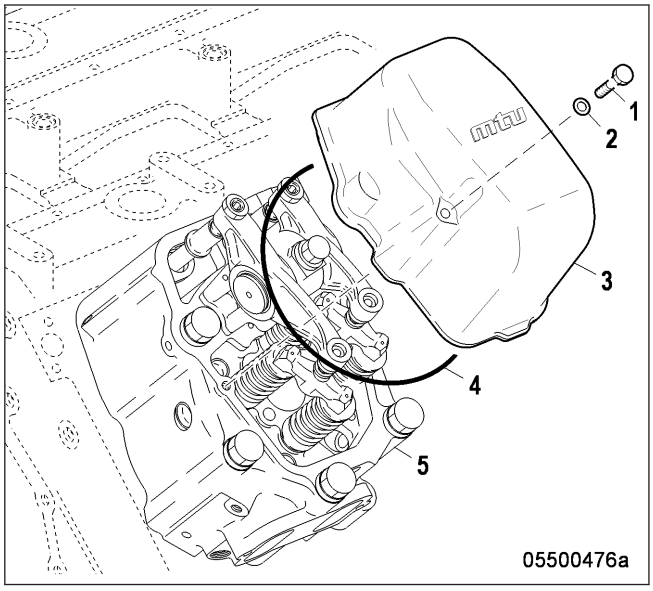
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Fett (Kluthe Hakuform 30–10/Emulgier)	X00058061	
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	

Zylinderkopfhaube abbauen

1. Stark verschmutzte Zylinderkopfhaube (3) vor Abbau reinigen.
2. Schrauben (1) ausschrauben und mit Scheiben (2) abnehmen.
3. Zylinderkopfhaube (3) mit O-Ring (4) vom Zylinderkopf (5) abnehmen.



Zylinderkopfhaube anbauen

1. Anbaufläche reinigen.
2. O-Ring (4) auf Beschädigung prüfen, bei Bedarf ersetzen.
3. O-Ring (4) mit Fett bestreichen.
4. O-Ring (4) in die Nut der Zylinderkopfhaube (3) einlegen.
5. Zylinderkopfhaube (3) auf den Zylinderkopf (5) setzen.
6. Zylinderkopfhaube (3) mit Schrauben (1) und Scheiben (2) anbauen.

TIM-ID: 0000012309 - 007

7.5 Einspritzpumpe/Hochdruckpumpe

7.5.1 Hochdruckpumpe mit Motoröl befüllen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motoröl		

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

WARNUNG

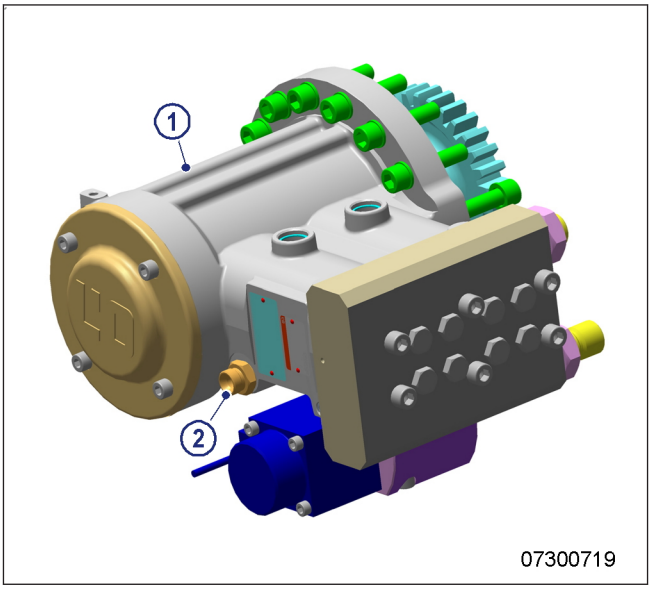
Öle/Öldämpfe sind brennbar/explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

VORSICHT

Nichtbefüllung der Kraftstoff–Hochdruckpumpe mit Motoröl.
Bauteilbeschädigung, hoher Sachschaden!
- Sicherstellen, dass vor Einbau, Inbetriebnahme die Kraftstoff –Hochdruckpumpe mit Motoröl befüllt wird.

Hochdruckpumpe befüllen

1. Neues Motoröl in sauberen Behälter füllen.
2. Hochdruckpumpe (1) am Anschluss (2) befüllen.



TIM-ID: 0000001640 - 007

7.6 Einspritzventil/Injektor

7.6.1 Einspritzventil/Injektor ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Einspritzventil	(→ Ersatzteilkatalog)	

Einspritzventil ersetzen

▶ Einspritzventil aus- und neues einbauen (→ Seite 82).

TIM-ID: 0000000022 - 011

7.6.2 Einspritzventil aus- und einbauen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ein-/Ausbauvorrichtung	F6789889	1
Fräswerkzeug	F30452739	1
Drehmomentschlüssel, 0,5-5 Nm	0015384230	1
Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm	F30452769	1
Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm	F30452768	1
Montagepaste (Optimoly Paste White T)	40477	1
Fett (Kluthe Hakuform 30-10/Emulgier)	X00029933	1
Motoröl		
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

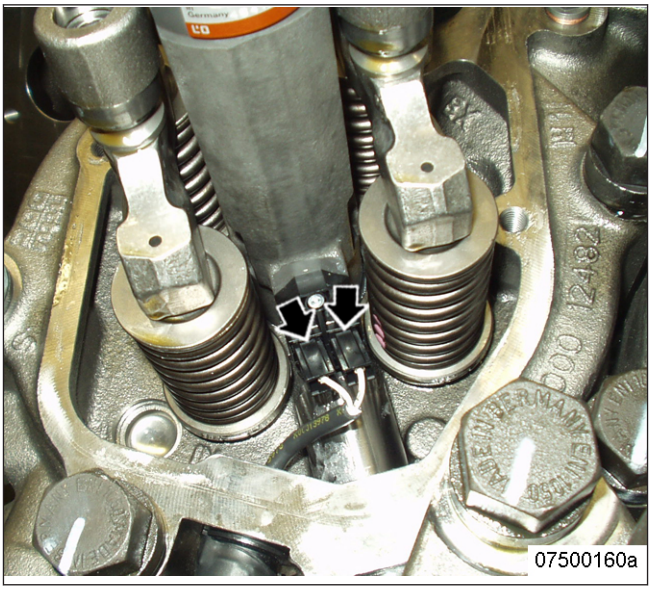
Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Vorbereitende Schritte

1. Kraftstoffzulauf zum Motor schließen.
2. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 79).

Einspritzventil ausbauen

1. Kabelstecker am Einspritzventil abziehen.

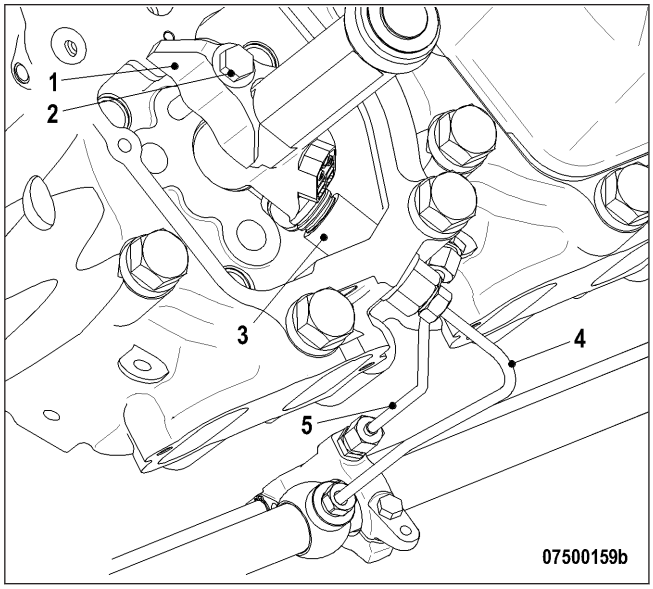


TIM-ID: 0000000925 - 006

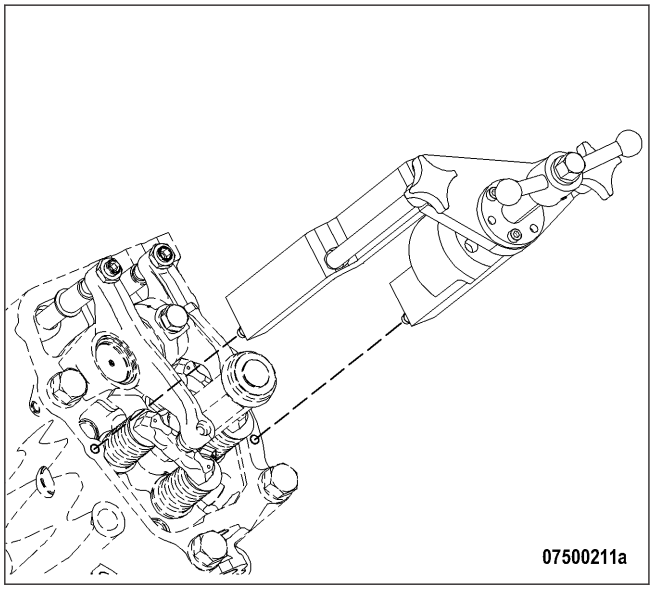
2. Hochdruckleitung (4) abbauen.
3. Rücklaufleitung (5) abbauen.

Hinweis: Beim Ausschrauben des Adapters entleert sich das Speichervolumen des Einspritzventils.

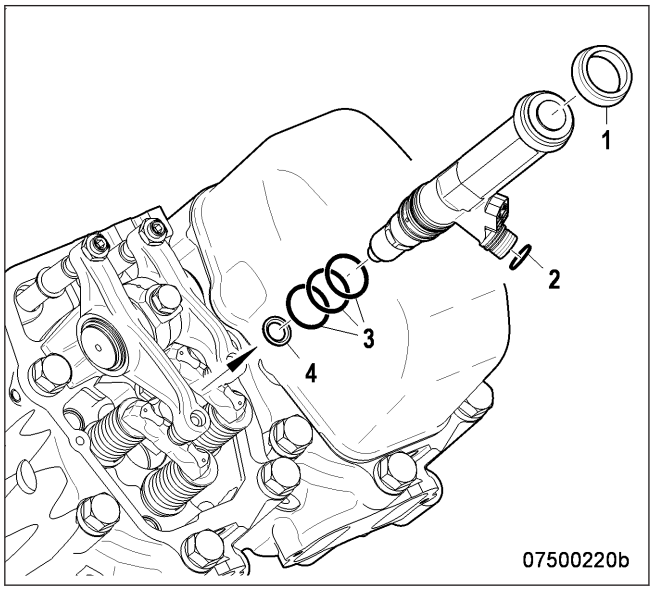
4. Adapter (3) ausschrauben.
5. Schraube (2) herausschrauben und Spannbride (1) abnehmen.



6. Ein-/Ausbauvorrichtung an Zylinderkopf anbauen.
7. Einspritzventil mit Ein-/Ausbauvorrichtung ausbauen.
8. Ein-/Ausbauvorrichtung abbauen.



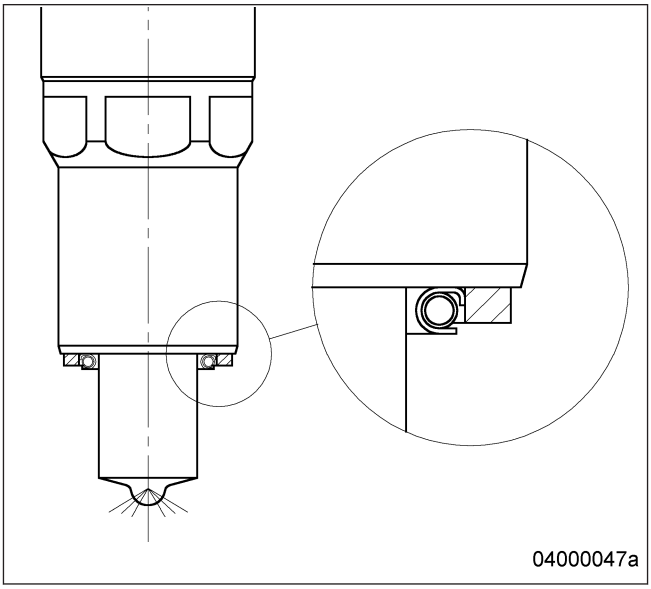
9. Dichtring (4) vom Einspritzventil abnehmen bzw. mit einem selbstgefertigten Drahthaken aus Zylinderkopf herausnehmen.
10. O-Ringe (3), O-Ring (2) und Dämpfungsring (1) vom Einspritzventil abnehmen.
11. Alle Anlagen- und Dichtflächen reinigen.
12. Alle Anschlüsse und Einbaubohrungen abdecken oder mit geeigneten Stopfen verschließen.



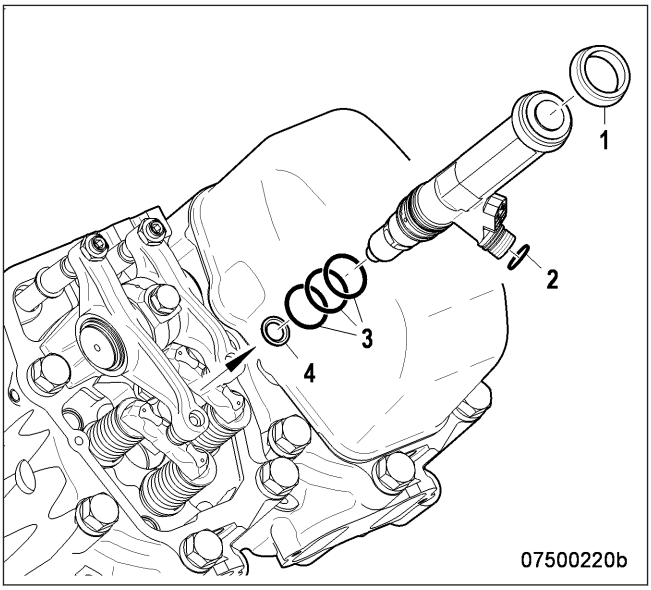
TIM-ID: 0000000925 - 006

Einspritzventil einbauen

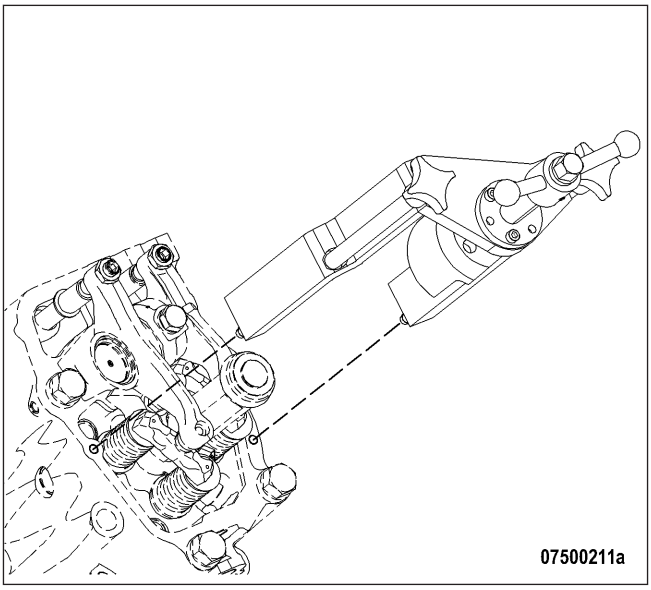
1. Vor dem Einbau Verschlussstopfen entfernen (Verschlussstopfen der Hochdruckleitung erst vor Montage des Adapters entfernen).
2. Einspritzventil im Bereich der Düsenspannmutter mit Montagepaste bestreichen.
3. Neuen Dichtring (4) (Lieferumfang Einspritzventil) mit Fett am Einspritzventil fixieren, dabei Einbaulage des Dichtrings (4) beachten.



4. Neue O-Ringe (3) (Lieferumfang Einspritzventil), O-Ring (2) und Dämpfungsring (1) auf das Einspritzventil aufziehen und mit Fett bestreichen.

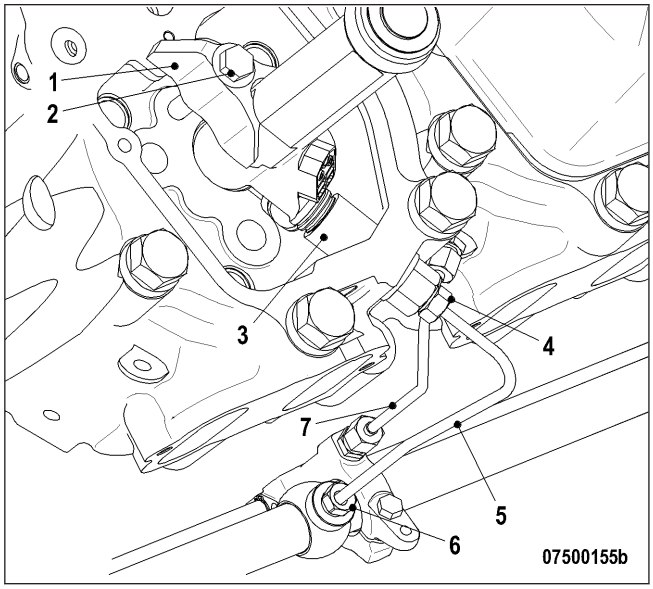


5. Dichtfläche am Zylinderkopf und Schutzhülse mit Fräswerkzeug reinigen.
6. Einspritzventil in den Zylinderkopf einsetzen, dabei auf die Ausrichtung des Hochdruckleitungsanschlusses achten.
7. Einspritzventil mit Ein-/Ausbauvorrichtung eindrücken.
8. Ein- und Ausbauvorrichtung abbauen.



TIM-ID: 0000000925 - 006

9. Schraubenkopfauflage (2) und Gewinde mit Motoröl bestreichen.



10. Spannbride (1) lagerichtig auflegen Schraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Voranziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M12	Voranziehdrehmoment	(Motoröl)	5 Nm bis 10 Nm

Hinweis: Auf besondere Reinheit achten.

11. Gewinde und Dichtkonus von Adapter (3) mit Motoröl bestreichen.

12. Adapter (3) anbauen und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Voranziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Adapter		Voranziehdrehmoment	(Motoröl)	5 Nm bis 10 Nm

13. Schraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M12	Anziehdrehmoment		100 Nm + 10 Nm

14. Adapter (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Adapter		Anziehdrehmoment		100 Nm + 10 Nm

15. Rücklaufleitung (7) anbauen.

Hinweis: Auf besondere Reinheit achten.

16. Gewinde und Dichtkonus von Hochdruckleitung (5) mit Motoröl bestreichen.

Hinweis: Hochdruckleitungen in zwei Ausführungen (einwandig und doppelwandig) mit unterschiedlichen Drehmomenten, wie nachfolgend beschrieben.

17. Hochdruckleitung (5) einwandig mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen. Anziehreihenfolge:
    1 Rail (6)
    2 Adapter (4)

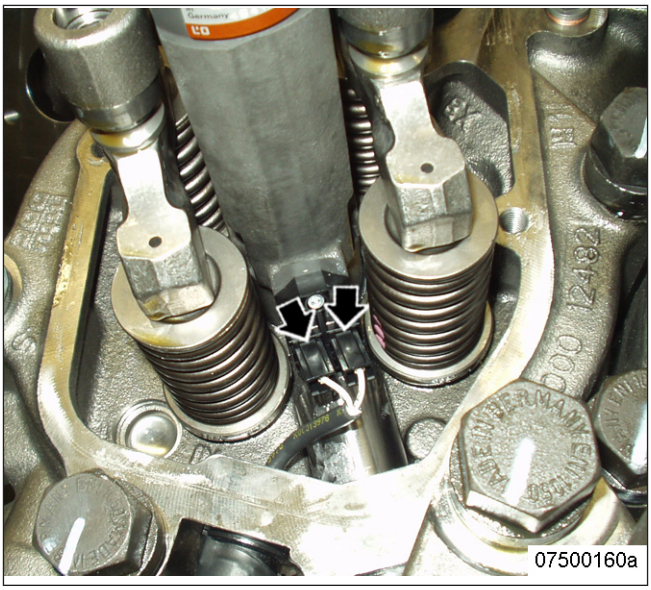
Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter / Druckschraube		Anziehdrehmoment		30 Nm + 5 Nm

TIM-ID: 0000000925 - 006

18. Hochdruckleitung (5) doppelwandig mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen. Anziehreihenfolge:
    1 Adapter (4)
    2 Rail (6)

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter / Druckschraube		Anziehdrehmoment		40 Nm + 5 Nm

19. Kabelstecker am Einspritzventil aufstecken.



Abschließende Schritte

1. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 79).
2. Kraftstoffzulauf zum Motor öffnen.

TIM-ID: 0000000925 - 006

7.7 Kraftstoffsystem

7.7.1 Kraftstoffsystem entlüften

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

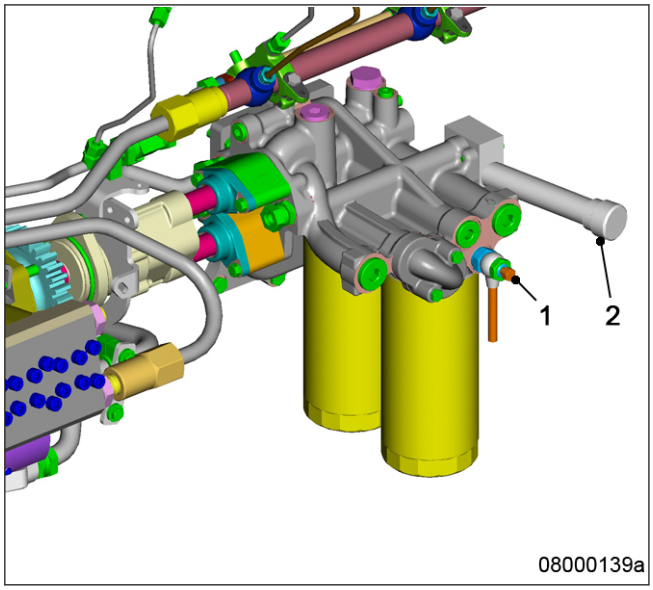
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstoffniederdrucksystem entlüften

1. Entlüftungsschraube (1) öffnen.
2. Kraftstoffhandpumpe (2) entsichern, Handgriff nach links herausschrauben.
3. Mit Handgriff (2) so lange pumpen, bis blasenfreier Kraftstoff an der Entlüftungsschraube (1) austritt.
4. Entlüftungsschraube (1) schließen.
5. Handgriff nach rechts einschrauben.
6. Sicherung der Kraftstoffhandpumpe (2) kontrollieren: Handgriff muss fest angezogen sein.



TIM-ID: 0000004709 - 005

7.8 Kraftstofffilter

7.8.1 Kraftstofffilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

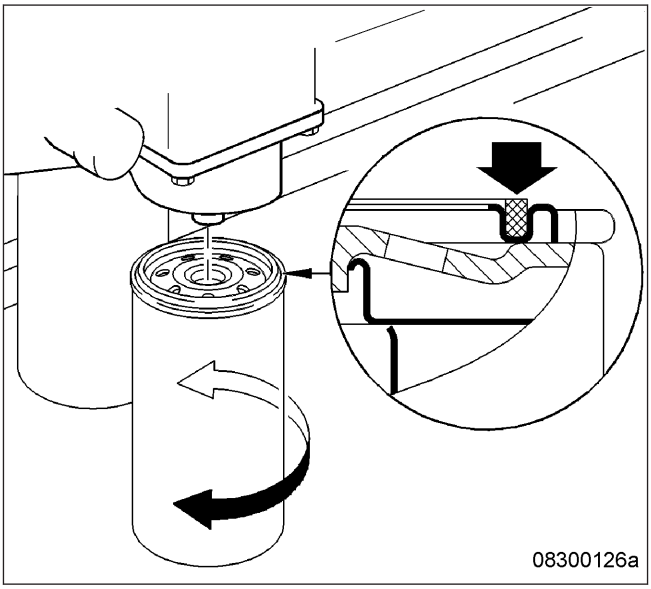
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Filterschlüssel	F30379104	1
Motoröl		
Wechselfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstofffilter ersetzen

1. Wechselfilter mit Filterschlüssel abschrauben.
2. Dichtfläche am Filterkopf reinigen.
3. Dichtung am Wechselfilter leicht einölen.
4. Wechselfilter von Hand andrehen bis Dichtung anliegt und von Hand festziehen.
5. Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 87).
6. Weitere Wechselfilter in gleicher Weise ersetzen.



TIM-ID: 0000000927 - 003

7.8.2 Kraftstoffvorfilter reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

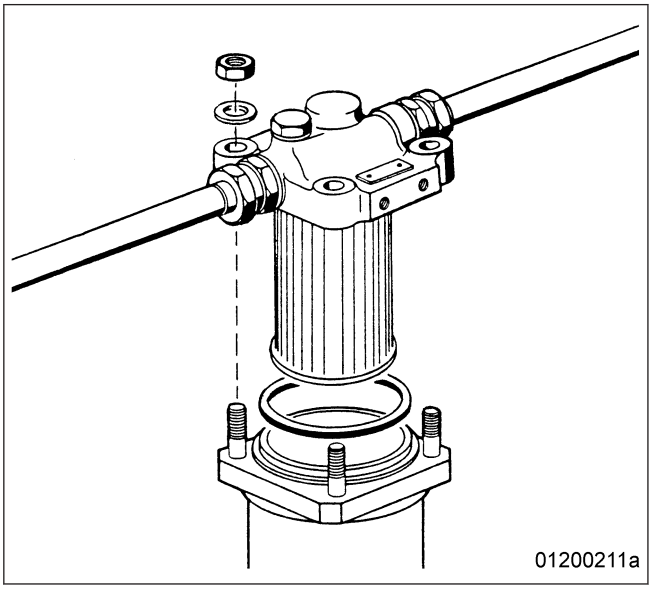
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstoffvorfilter reinigen

1. Kraftstoffzulauf schließen.
2. Muttern am Filterkopf abschrauben.
3. Filtertopf abnehmen und Kraftstoff in geeigneten Behälter entleeren.
4. Befestigungsmutter für Filtereinsatz abschrauben und Filtereinsatz nach unten abziehen.
5. Filtereinsatz mit weichen Pinsel in sauberem Kraftstoff auswaschen.
6. Filtertopf mit sauberem Kraftstoff auswaschen.
7. Filtereinsatz in Filterkopf einsetzen und mit Mutter befestigen.
8. Neuen Dichtring in die Nut im Filterkopf einlegen.
9. Deckel mit Dichtung aufsetzen und Muttern diagonal anziehen.
10. Kraftstoffzulauf öffnen.



TIM-ID: 0000004936 - 001

7.8.3 Kraftstoffvorfilter – Differenzdruckanzeige prüfen und einstellen

GEFAHR

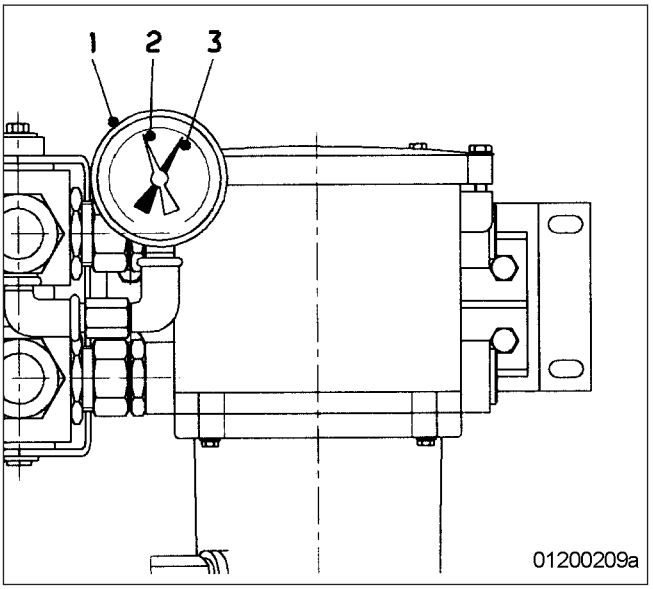
Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Besondere Vorsicht am laufenden Motor.

WARNUNG

Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

Differenzdruck – Anzeigeinstrument einstellen

1. Bei Inbetriebnahme des neuen Filtereinsatzes: Einstellzeiger (2) mit Druckanzeiger (3) am Druckanzeigegerät (1) zur Deckung bringen.
2. Differenzdruck prüfen.



Kraftstoffvorfilter – Differenzdruck prüfen

1. Bei Volllast oder Nennleistung des Motors, Druck am Anzeigeinstrument (1) ablesen.
2. Ist Differenzdruck zwischen Einstellzeiger (2) und Druckanzeiger (3) ≥ 0,3 bar, Filtereinsatz des im Betrieb befindlichen Filters spülen (→ Seite 92).

TIM-ID: 0000004925 - 004

7.8.4 Kraftstoffvorfilter entwässern

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

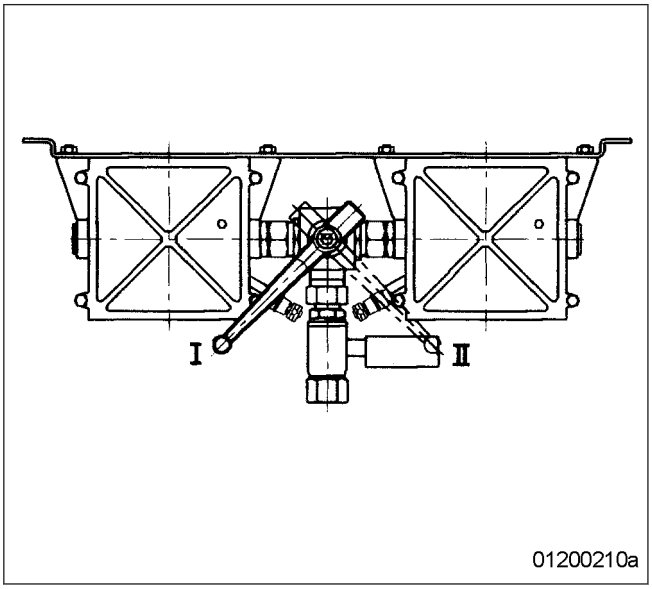
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

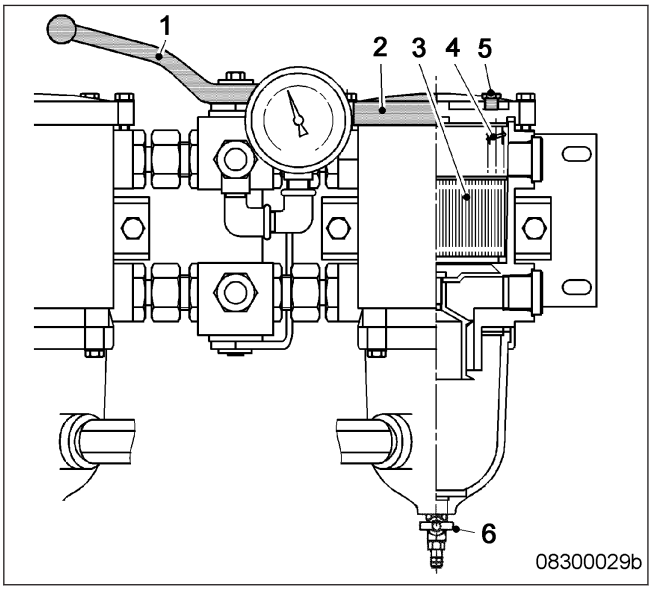
Kraftstoffvorfilter entwässern

1. Zu entwässerndes Filter abschalten.
   - I Linkes Filter zugeschaltet
   - II Rechtes Filter zugeschaltet



01200210a

2. Entlüftungsschraube (5) des zu entwässernden Filters öffnen.
3. Ablassventil (6) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln und öffnen.
4. Wasser und Verunreinigung aus dem Filter ablassen, bis reiner Kraftstoff austritt.
5. Ablassventil (6) schließen.
6. Schrauben des Deckels abschrauben und Deckel (2) abnehmen.
7. Filtergehäuse mit sauberem Kraftstoff auffüllen.
8. Neue Dichtung in Deckel (2) einlegen.
9. Deckel mit Dichtung aufsetzen und Schrauben anziehen.
10. Abgeschaltetes Filter zuschalten.
11. Entlüftungsschraube (5) schließen, wenn Kraftstoff austritt.



08300029b

TIM-ID: 0000004929 - 003

7.8.5 Kraftstoffvorfilter spülen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

GEFAHR

Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Besondere Vorsicht am laufenden Motor.

WARNUNG

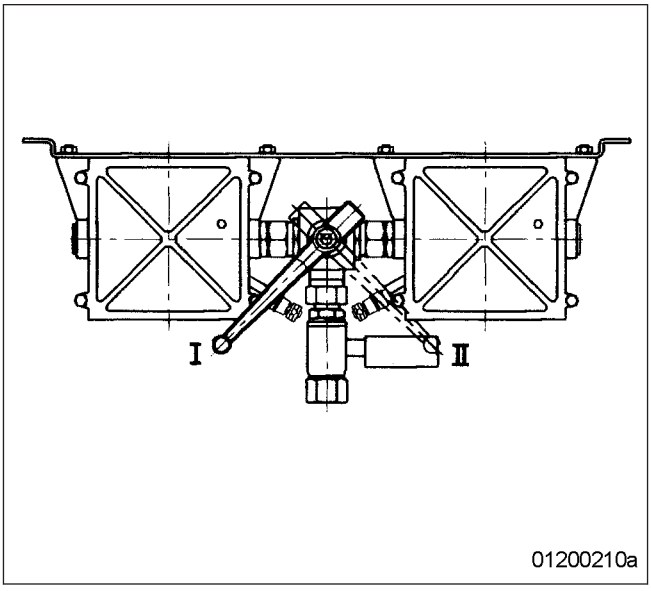
Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

WARNUNG

Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

Kraftstoffvorfilter spülen

1. Verunreinigtes Filter abschalten.
   - I Linkes Filter zugeschaltet
   - II Rechtes Filter zugeschaltet

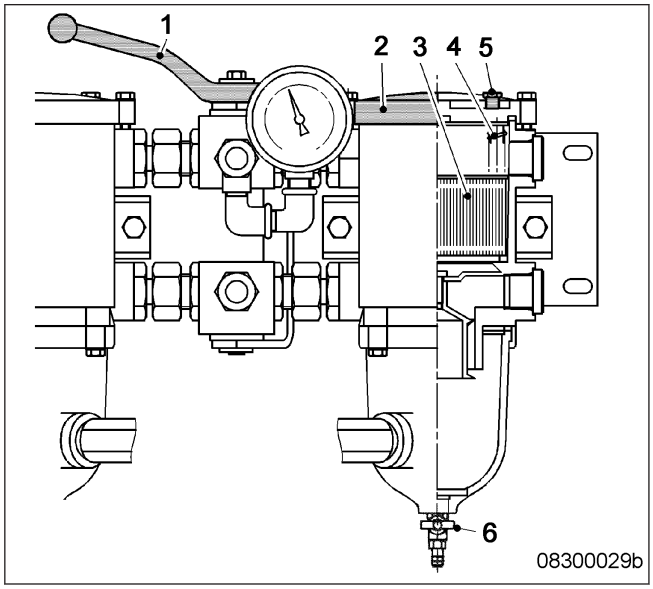


TIM-ID: 0000004937 - 012

2. Entlüftungsschraube (5) des zu spülenden Filters öffnen.
3. Ablassventil (6) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln, öffnen und Kraftstoff ablassen.

Ergebnis: Kraftstoff fließt von der Rein- zur Schmutzseite zurück und spült den Filterschmutz nach unten aus.

4. Entlüftungsschraube (5) und Ablassventil (6) schließen.



Kraftstoffvorfilter – Kraftstoff auffüllen

1. Motor abstellen (→ Seite 35) und gegen Starten sichern.
2. Schrauben des Deckels abschrauben und Deckel (2) abnehmen.
3. Filtergehäuse mit sauberem Kraftstoff auffüllen.
4. Neue Dichtung in Deckel (2) einlegen.
5. Deckel mit Dichtung aufsetzen und Schrauben anziehen.
6. Differenzdruck prüfen (→ Seite 90).

Ergebnis: Hat das Spülen keine Verbesserung des Differenzdrucks bewirkt, Kraftstoffvorfiltereinsatz ersetzen (→ Seite 94).

TIM-ID: 0000004937 - 012

7.8.6 Kraftstoffvorfilter – Filtereinsatz ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

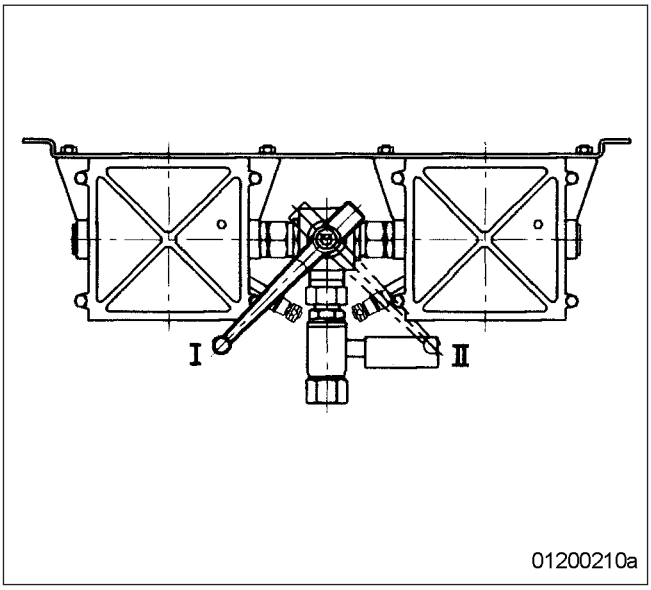
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		
Filtereinsatz	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

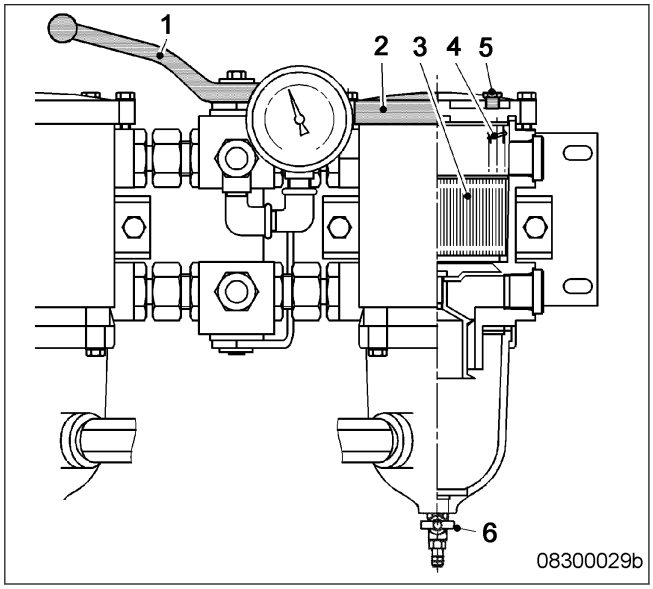
Filtereinsatz ersetzen

1. Zu entwässerndes Filter abschalten.
   - I Linkes Filter zugeschaltet
   - II Rechtes Filter zugeschaltet



TIM-ID: 0000004944 - 003

2. Entlüftungsschraube (5) des verunreinigten Filters öffnen.
3. Ablassventil (6) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln und öffnen.
4. Wasser und Verunreinigung aus dem Filter ablassen.
5. Ablassventil (6) schließen.
6. Schrauben des Deckels abschrauben und Deckel (2) abnehmen.
7. Federkassette (4) und Filtereinsatz (3) herausnehmen.
8. Neuen Filtereinsatz (3) und Federkasette (4) einlegen.
9. Filtergehäuse mit sauberen Kraftstoff auffüllen.
10. Neue Dichtung in Deckel (2) einlegen.
11. Deckel mit Dichtung aufsetzen und Schrauben anziehen.
12. Abgeschaltetes Filter zuschalten.
13. Entlüftungsschraube (5) schließen, wenn Kraftstoffaustritt erfolgt.
14. Differenzdruck-Anzeigeinstrument einstellen (→ Seite 90).



TIM-ID: 0000004944 - 003

7.9 Ladeluftkühlung

7.9.1 Ladeluftkühler – Entwässerung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen

GEFAHR

Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Besondere Vorsicht am laufenden Motor.

WARNUNG

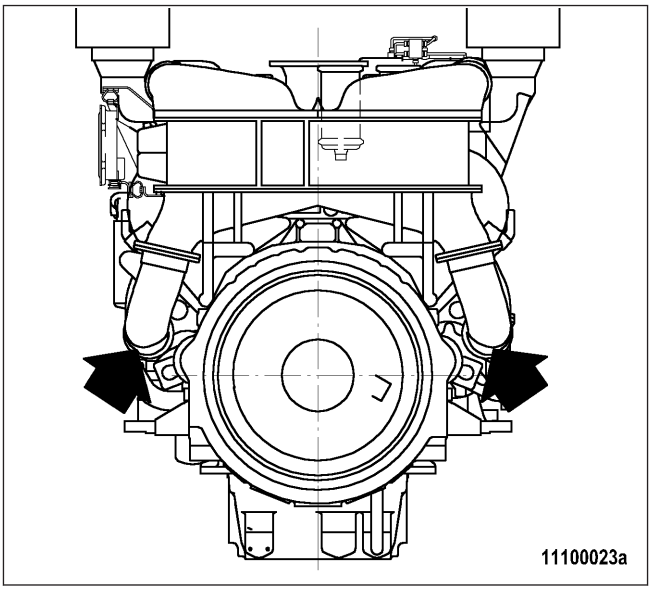
Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Druckluft.
Verletzungsgefahr!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

Ladeluftkühler – Entwässerung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen

1. Bei laufendem Motor Entwässerungsbohrung(en) auf der linken und rechten Motorseite KS auf Luftaustritt prüfen. Tritt keine Luft aus:
   - Entwässerungsbohrung(en) reinigen
   - Mit Druckluft durchblasen
2. Bei größerem Kühlmittelaustritt ist der Ladeluftkühler undicht, Service benachrichtigen.



Notmaßnahmen vor Motorstart bei Weiterbetrieb eines undichten Ladeluftkühlers

1. Einspritzventile ausbauen (→ Seite 82).
2. Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 66).
3. Motor mit der Anlasseinrichtung durchdrehen, um die Zylinderräume auszublasen (→ Seite 67).
4. Einspritzventile einbauen (→ Seite 82).

TIM-ID: 0000000955 - 002

7.10 Luftfilter

7.10.1 Luftfilter ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Luftfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

Luftfilter ersetzen

1. Luftfilter aus- und neues einbauen (→ Seite 98).
2. Signalring des Unterdruckanzeigers zurücksetzen (→ Seite 100).

TIM-ID: 0000000903 - 004

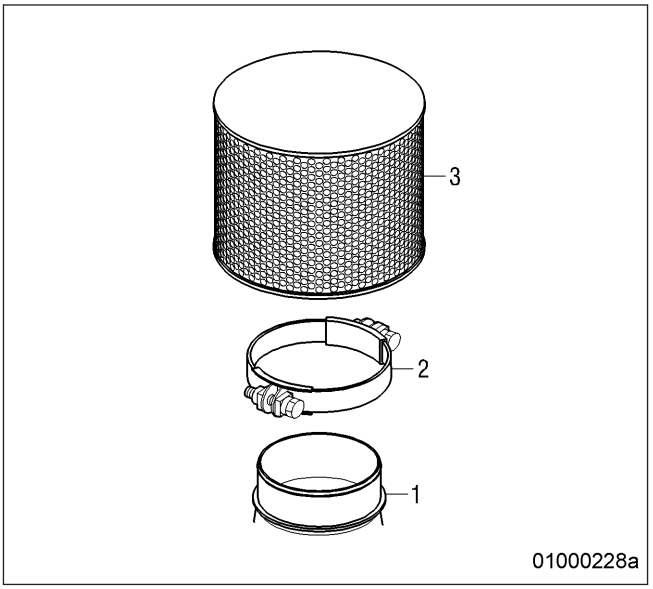
7.10.2 Luftfilter aus- und einbauen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Luftfilter aus- und einbauen

1. Schelle (2) lösen.
2. Luftfilter (3) und Schelle (2) vom Anschlussflansch des Gehäuses (1) abziehen.
3. Den Anschlussflansch des Ansauggehäuses (1) reinigen und auf freien Durchgang prüfen.
4. Luftfilter (3) mit Schelle (2) auf das Gehäuse (1) stecken.
5. Schelle (2) festziehen.



TIM-ID: 0000005457 - 004

7.10.3 Gummimuffen zwischen Luftansaugstutzen und Abgasturbolader ersetzen

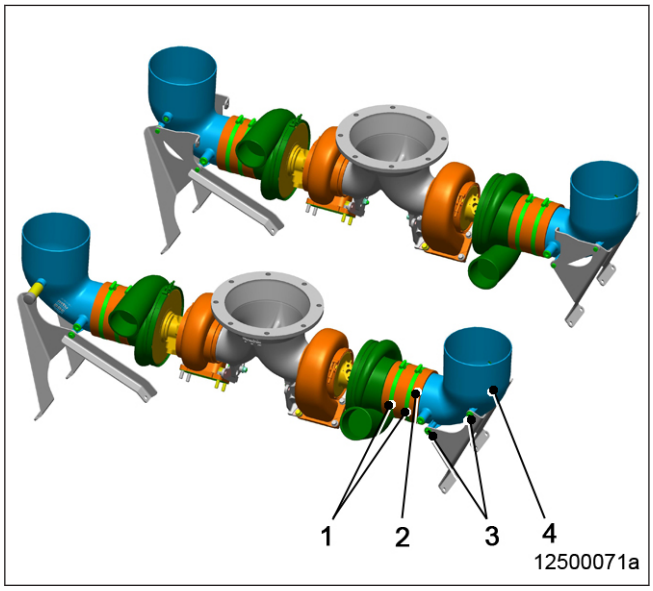
Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Gummimuffe	(→ Ersatzteilkatalog)	4

Sinngemäß auch für 12 V



Vorbereitende Schritte

▶ Luftfilter abbauen (→ Seite 97).

Gummimuffen ersetzen

1. Schrauben (3) herausschrauben, Schellen (1) lösen und Krümmer (4) abnehmen.
2. Gummimuffe (2) vom Ansaugflansch des Abgasturboladers abziehen.
3. Anschlussflansch des Abgasturboladers reinigen und auf freien Durchgang prüfen.
4. Neue Gummimuffe (2) auf Ansaugflansch des Abgasturboladers aufschieben.
5. Beide Schellen (1) auf Gummimuffe (2) aufstecken, Krümmer (4) aufschieben und mit Schrauben (3) befestigen.
6. Schellen (1) ausrichten und festziehen.
7. Weitere Gummimuffen auf gleiche Weise ersetzen.

Abschließende Schritte

▶ Luftfilter anbauen (→ Seite 97).

TIM-ID: 0000013404 - 002

7.11 Luftansaugung

7.11.1 Unterdruckanzeiger – Signalringstellung prüfen

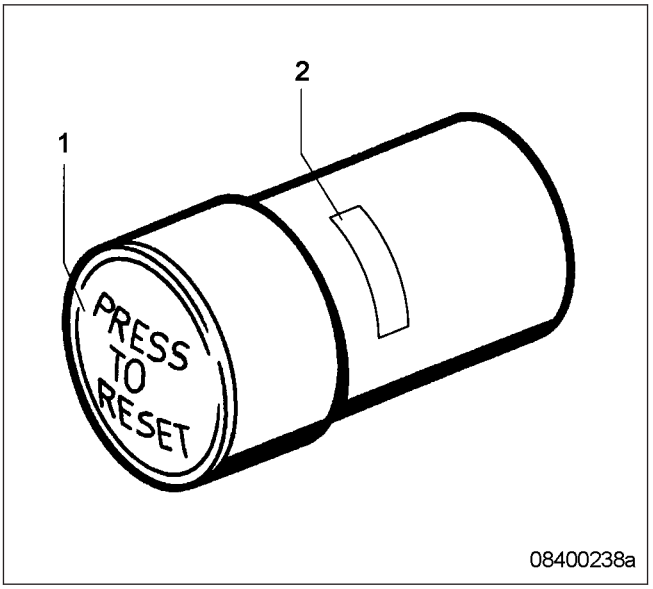
Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Signalringstellung prüfen

1. Ist Signalring im Sichtfenster (2) vollständig sichtbar, Luftfilter ersetzen (→ Seite 97).
2. Nach Einbau des neuen Filters Rückstellknopf (1) betätigen.

Ergebnis: Eingerasteter Kolben mit Signalring geht in Ausgangsstellung zurück.



TIM-ID: 0000005484 - 005

7.11.2 Schnellschlussklappen – Funktion mit elektrischer Betätigung prüfen

GEFAHR

Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Vor dem Durchdrehen oder Anlassen des Motors sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

WARNUNG

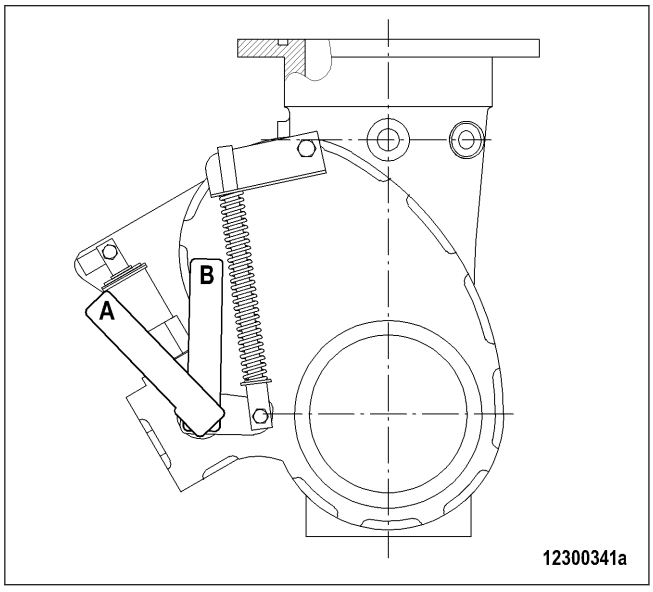
Luftklappen schließen schlagartig.
Verletzungsgefahr!
- Vor dem Auslösen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich aufhält.

WARNUNG

Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

Schnellschlussklappen – Funktion mit elektrischer Betätigung prüfen

1. Motor starten (→ Seite 32).
2. Funktion aktivieren die, die Schnellschlussklappen auslöst (anlageabhängig), z.B. Überdrehzahltest ausführen. Dabei folgende Funktionen prüfen:
   - Die Schnellschlussklappen müssen bei Erreichen des Schaltpunktes schließen.
   - Die Hebel müssen in Stellung B stehen.
   - Motor-Notabstellung muss erfolgen.
3. Nach Funktionsprüfung die Schnellschlussklappen von Hand öffnen, so dass die Hebel in Stellung A stehen.
4. Fehlermeldung beachten.



TIM-ID: 0000013435 - 001

7.11.3 Gummimuffen Luftführung vor Ladeluftkühler ersetzen

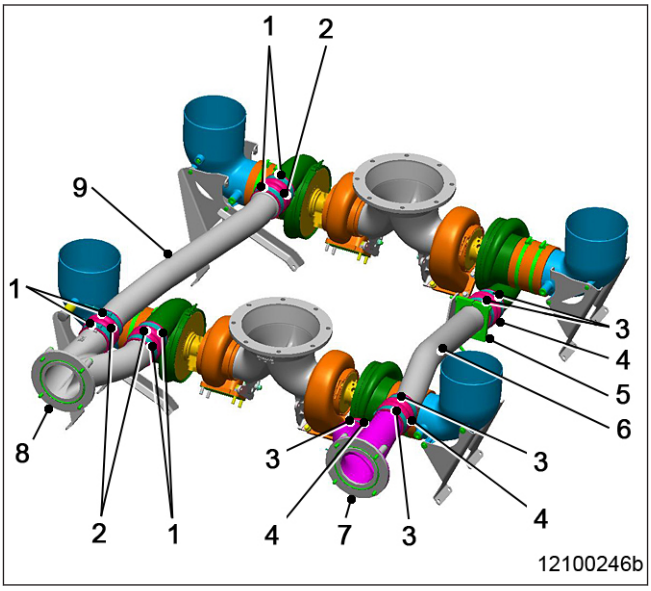
Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Gummimuffe	(→ Ersatzteilkatalog)	
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	

Sinngemäß auch für 12 V



Vorbereitende Schritte

▶ Luftfilter abbauen (→ Seite 97).

Gummimuffen rechte Motorseite ersetzen

1. Schellen (1) lösen.
2. Schrauben am Krümmer (8) herausschrauben, Krümmer ausbauen und Gummimuffen (2) abziehen.
3. Ladeluftrohr (9) ausbauen, Gummimuffe (2) abziehen.
4. Ladeluftrohr und Krümmer reinigen und auf freien Durchgang prüfen.
5. Neue Gummimuffen auf Abgasturbolader bzw. Ladeluftrohr aufschieben.
6. Schellen auf alle Gummimuffen aufschieben.
7. Krümmer (8) und Ladeluftrohr (9) in Gummimuffen einschieben.
8. Krümmer (8) mit neuem O-Ring am Ladeluftkühler befestigen.
9. Schellen (1) ausrichten und befestigen.

TIM-ID: 0000013614 - 002

Gummimuffen linke Motorseite ersetzen

1. Schellen (3) lösen.
2. Halter (5) am Ladeluftrohr abbauen.
3. Schrauben am Krümmer (7) herausschrauben und Krümmer ausbauen.
4. Ladeluftrohr (6) abziehen.
5. Ladeluftrohr und Krümmer reinigen und auf freien Durchgang prüfen.
6. Neue Gummimuffen (4) auf Abgasturbolader bzw. Ladeluftrohr (6) aufschieben.
7. Schellen auf alle Gummimuffen aufschieben.
8. Krümmer (7) und Ladeluftrohr (6) in Gummimuffen einschieben.
9. Krümmer (7) mit neuem O-Ring am Ladeluftkühler befestigen.
10. Schellen (3) ausrichten und befestigen.
11. Halter (5) am Ladeluftrohr (6) anbauen.

Abschließende Schritte

▶ Luftfilter anbauen (→ Seite 97).

TIM-ID: 0000013614 - 002

7.12 Anlasseinrichtung

7.12.1 Druckluftanlasser von Hand betätigen

GEFAHR

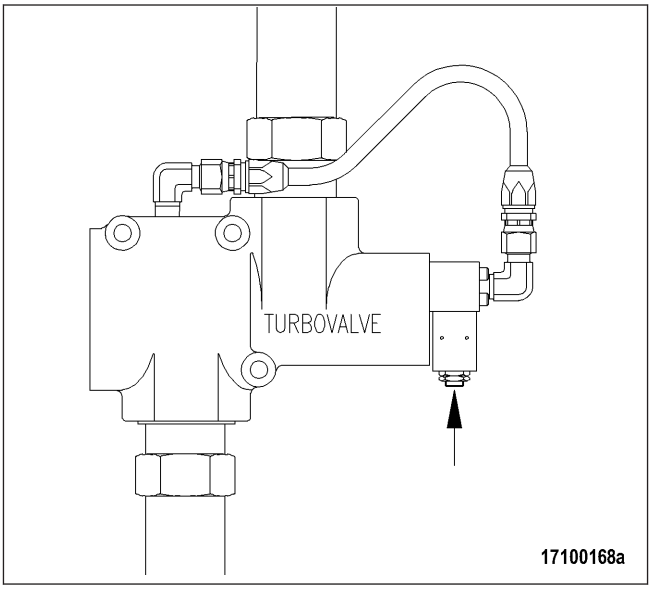
Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Vor dem Durchdrehen oder Anlassen des Motors sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

WARNUNG

Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

Druckluftanlasser von Hand betätigen

1. Drucktaster für Handstart (Pfeil) drücken und halten.
2. Druckluft in den Druckluftanlasser strömen lassen, bis der Motor regelmäßig zündet.
3. Drucktaster loslassen.



TIM-ID: 0000006077 - 001

7.13 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf

7.13.1 Motorölstand prüfen

Voraussetzungen

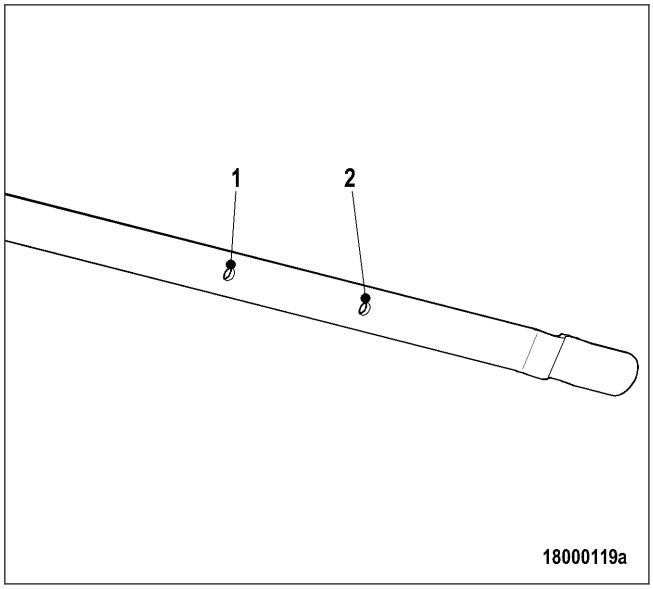
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Motorölstand prüfen vor Motorstart

1. Ölmessstab aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen und Ölstand prüfen.

Hinweis: Nach längerem Stillstand kann der Ölstand bis zu 2 cm über Markierung (1) stehen. Ursache kann sein, dass Öl z. B. aus Ölfilter und Wärmetauscher in die Ölwanne zurückfließt.

3. Ölstand muss mindestens auf Markierung (1) oder bis zu 2 cm über der Markierung (1) stehen.
4. Bei Bedarf Öl bis zur Markierung (1) nachfüllen (→ Seite 106).
5. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen.



Motorölstand prüfen nach dem Abstellen

1. 5 Minuten nach dem Abstellen des Motors den Ölmessstab aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen und Ölstand prüfen.
3. Ölstand muss zwischen der Markierung (1) und (2) stehen.
4. Bei Bedarf Öl bis zur Markierung (1) nachfüllen (→ Seite 106).
5. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen.

TIM-ID: 0000000931 - 009

7.13.2 Motorenöl wechseln

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motor ist betriebswarm.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 40-200 Nm	F30027337	1
Einsteckknarre	F30027341	1
Motoröl		
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Ausführung ohne Pumpe: Öl über Ablassschraube(n) an der Ölwanne ablassen

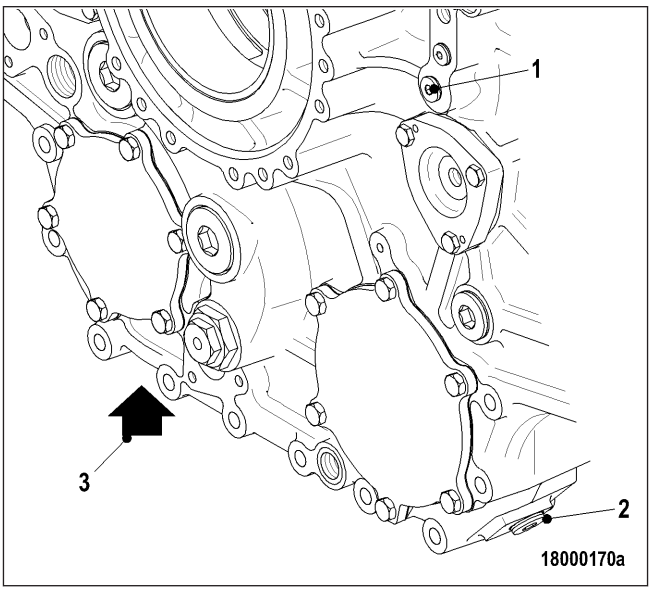
1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Öles bereitstellen.
2. Ablassschraube(n) herausschrauben und Öl ablassen.
3. Ablassschraube(n) mit neuem Dichtring einschrauben.

Ausführung mit Pumpe: Öl absaugen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Öles bereitstellen.
2. Mit der Pumpe Öl vollständig aus der Ölwanne absaugen.

Restentleerung am Geräteträger

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Öles bereitstellen.
2. Ablassschraube (1) herausschrauben und Öl (ca. 7 Liter) vom Ölwärmetauscher und Ölfilter ablassen.
3. Ablassschrauben (2) und (3) herausschrauben und Öl ablassen:
   - (2) ca. 12 Liter
   - (3) ca. 5 Liter
4. Ablassschraube(n) mit neuem Dichtring einschrauben.



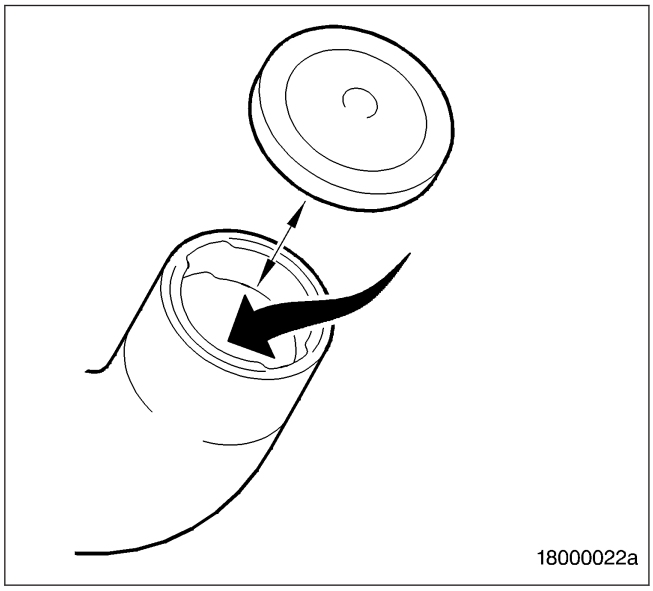
TIM-ID: 0000006152 - 004

5. Ablassschrauben (2) und (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M26 x 1,5	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	100 Nm +10 Nm

Neues Öl auffüllen

1. Deckel am Einfüllstutzen öffnen.
2. Öl über Einfüllstutzen bis zur “max.”-Markierung am Ölmessstab einfüllen.
3. Deckel am Einfüllstutzen schließen.
4. Motorenölstand prüfen (→ Seite 105).



TIM-ID: 0000006152 - 004

7.13.3 Motoröl – Probe entnehmen und untersuchen

Voraussetzungen

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
MTU- Prüfkoffer	5605892099/00	1

GEFAHR

Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Besondere Vorsicht am laufenden Motor.

WARNUNG

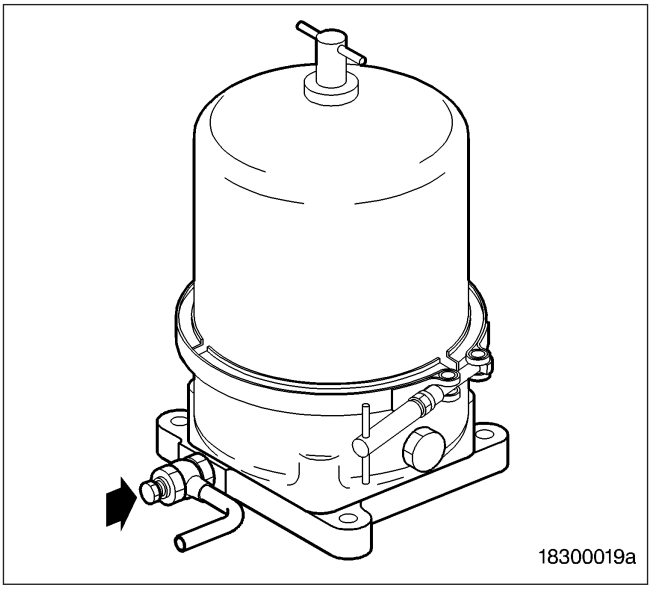
Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

WARNUNG

Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

Motoröl – Probe entnehmen und untersuchen, Variante A

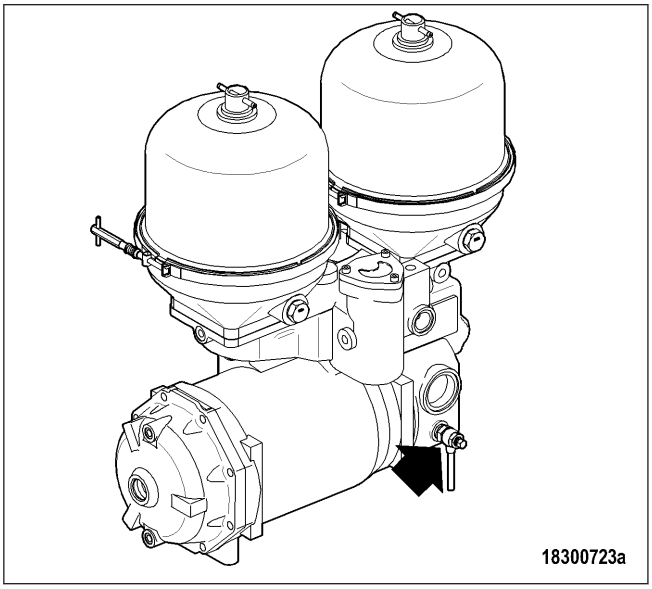
1. Bei laufendem, betriebswarmen Motor Schraube am Flansch der Ölzentrifuge 1 bis 2 Umdrehungen öffnen.
2. Ca. 2 Liter Motoröl ablassen, damit der Ölschlamm ausgespült wird.
3. Ca. 1 Liter Motoröl in einen sauberen Behälter ablassen.
4. Schraube schließen.
5. Mit den Geräten und Chemikalien des MTU- Prüfkoffers das Motoröl untersuchen auf:
   - Dispergierfähigkeit (Tüpfeltest);
   - Wassergehalt;
   - Kraftstoffverdünnung.



TIM-ID: 0000014111 - 001

Motoröl – Probe entnehmen und untersuchen, Variante B

1. Bei laufendem, betriebswarmen Motor Schraube am Automatikölfilter 1 bis 2 Umdrehungen öffnen.
2. Ca. 2 Liter Motoröl ablassen, damit der Ölschlamm ausgespült wird.
3. Ca. 1 Liter Motoröl in einen sauberen Behälter ablassen.
4. Schraube schließen.
5. Mit den Geräten und Chemikalien des MTU-Prüfkoffers das Motoröl untersuchen auf:
   - Dispergierfähigkeit (Tüpfeltest);
   - Wassergehalt;
   - Kraftstoffverdünnung.



TIM-ID: 0000014111 - 001

7.14 Ölaufbereitung

7.14.1 Motorölfilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

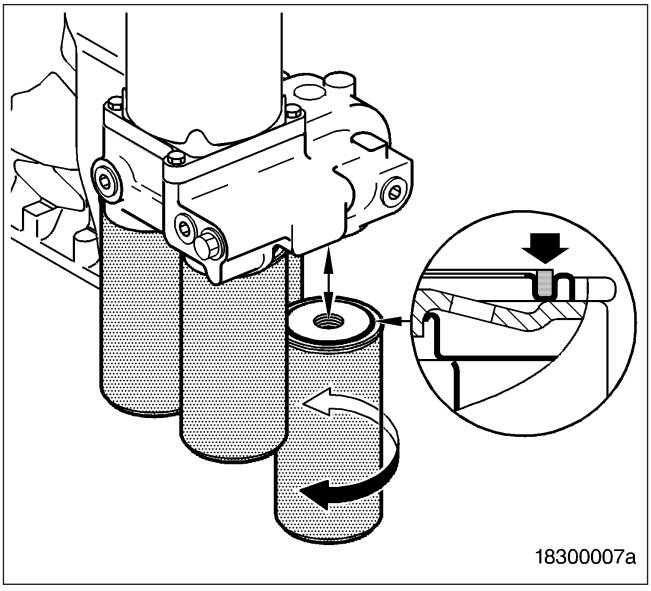
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Filterschlüssel	F30379104	
Motoröl		
Ölfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Motorölfilter ersetzen

1. Motorölfilter mit Filterschlüssel abschrauben.
2. Dichtfläche am Anschlussstück reinigen.
3. Dichtring des neuen Motorölfilters prüfen und mit Motoröl bestreichen.
4. Motorölfilter anschrauben und von Hand festziehen.
5. Weitere Motorölfilter auf gleiche Weise ersetzen.
6. Motorölstand prüfen (→ Seite 105).
7. Nach Motoröl- und Motorölfilterwechsel, Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen (→ Seite 67).



TIM-ID: 0000000957 - 003

7.14.2 Automatikölfilter – Ölfilterkerzen ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Fett (Kluthe Hakuform 30-10/Emulgier)	X00029933	1
Motoröl		
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	
Ölfilterkerzen	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

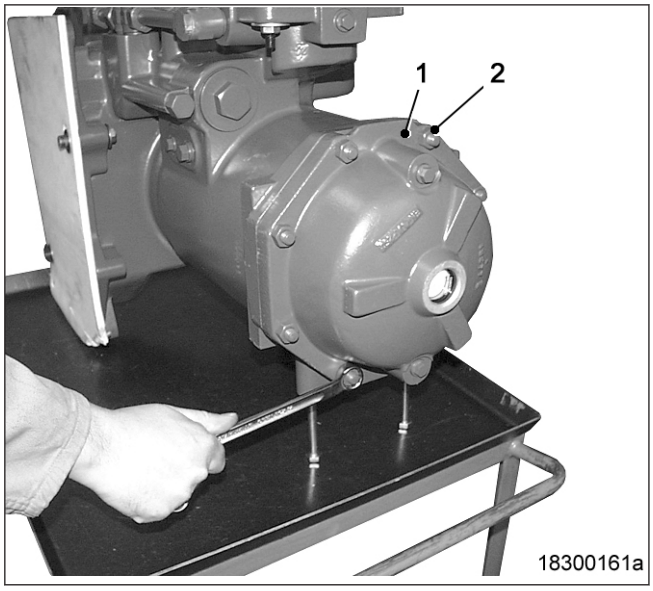
Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

VORSICHT

Verschmutzung von Bauteilen.
Bauteilbeschädigung!
- Herstellerangaben beachten.
- Bauteile auf besondere Reinheit prüfen.

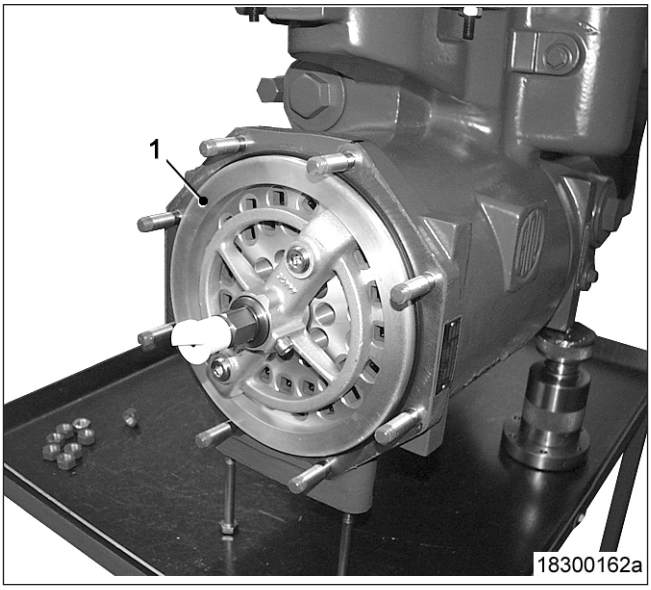
Ölfilterkerzen ausbauen

1. Muttern (2) von Ölfilterdeckel (1) abschrauben.
2. Ölfilterdeckel abnehmen.

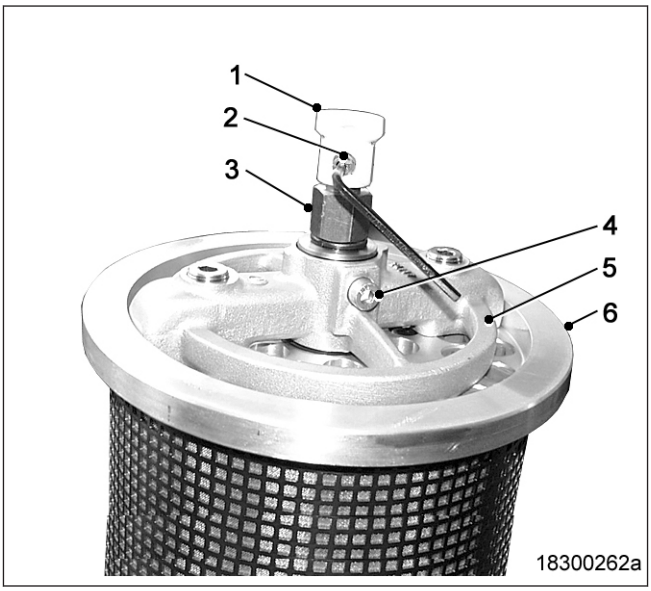


TIM-ID: 0000006401 - 003

3. Automatikölfiltereinsatz (1) herausziehen.
4. O-Ring abnehmen.



5. Schraube (2) ausschrauben.
6. Kunststoffkontrollläufer (1) mit Feder abziehen.
7. Mutter (3) abschrauben.
8. Federring und Scheibe abnehmen.
9. Schraube (4) ausschrauben.
10. Spühlarm (5) von Siebplatte (6) abnehmen.



11. Filtereinsatz um 180° drehen und Filterkerzen (1) mit geeignetem Werkzeug herausdrücken.
12. Filtereinsatz um 180° drehen und neue Filterkerzen (1) mit Fase nach unten einsetzen.

TIM-ID: 0000006401 - 003

Ölfilterkerzen einbauen

1. Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge.
2. Zusätzlich sind folgende Anweisungen einzuhalten:
   - Alle Dichtungselemente erneuern
   - O-Ringe mit Fett bestreichen
   - O-Ringe in Nuten einsetzen
   - Positionierung von Zylinderschraube zum Langloch der Welle beachten

TIM-ID: 0000006401 - 003

7.14.3 Öl–Indikatorfilter prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Korbsieb	(→ Ersatzteilkatalog)	
Quad–Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	
O–Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

WARNUNG

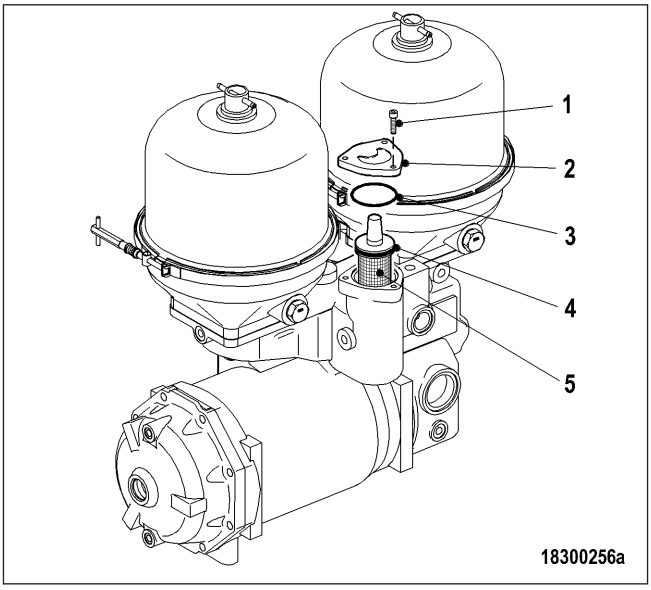
Druckluft.
Verletzungsgefahr!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

VORSICHT

Ungeeignetes Reinigungswerkzeug.
Bauteilbeschädigung!
- Herstellerangaben beachten.
- Geeignetes Reinigungswerkzeug verwenden.

Korbsieb ausbauen

1. Öl–Indikatorfilter vor dem Zerlegen reinigen.
2. Schrauben (1) abschrauben.
3. Deckel (2) mit O–Ring (3) abnehmen.
4. Korbsieb (5) aus dem Filtergehäuse nehmen.



TIM-ID: 0000006402 - 001

Korbsieb prüfen

Position	Befund	Maßnahme
Korbsieb	metallische Rückstände	• reinigen • Fahrbetrieb überwachen • Korbsieb täglich prüfen • Service benachrichtigen
Korbsieb	beschädigt	ersetzen
Quad–Ring	beschädigt	ersetzen
O–Ring	beschädigt	ersetzen

Korbsieb reinigen

1. Korbsieb (5) mit Reiniger auswaschen.
2. Hartnäckiger Schmutz mit weicher Bürste entfernen.
3. Korbsieb (5) von außen nach innen mit Druckluft ausblasen.

Korbsieb einbauen

1. Quad–Ring (4) am Korbsieb (5) mit Motorenöl benetzen und Korbsieb (5) einbauen.
2. O–Ring (3) mit Motorenöl benetzen und in Filtergehäuse einbauen.
3. Deckel (2) anbauen mit Schrauben (1) und Scheiben befestigen.

TIM-ID: 0000006402 - 001

7.14.4 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm	F30027336	1
Filterschlüssel	F30379104	1
Kaltreiniger (Hakutex 60)	50602	1
Fett (Kluthe Hakuform 30-10/Emulgier)	X00029933	1
Einlegemanschette	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

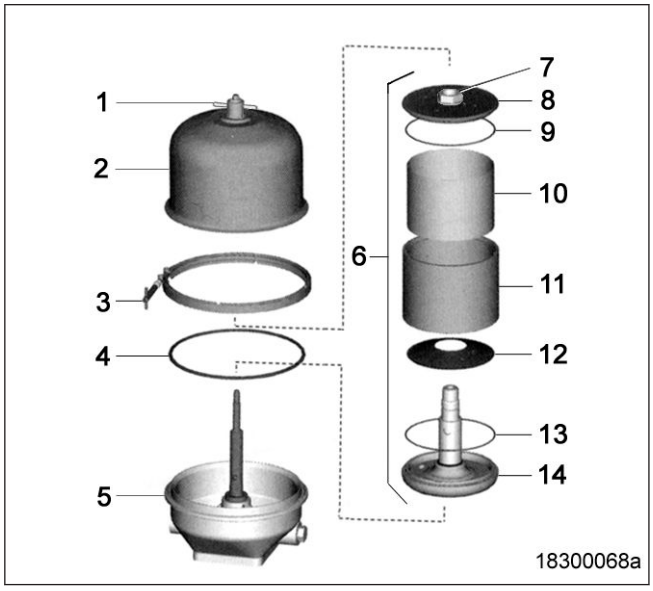
Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

WARNUNG

Druckluft.
Verletzungsgefahr!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

TIM-ID: 0000014252 - 001

Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen, Variante A

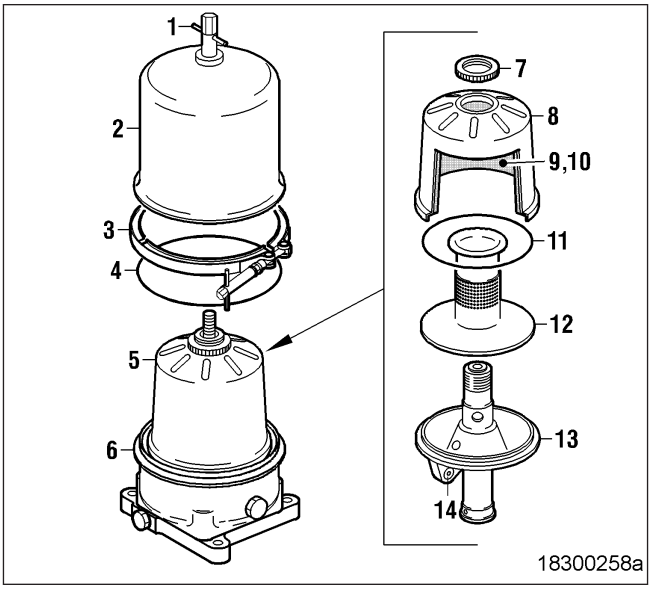


1. Schelle (3) abbauen.
2. Deckelschraube (1) lösen und Abdeckhaube (2) abnehmen.
3. Rotoreinheit (6) vorsichtig abheben, Öl ablaufen lassen und aus dem Gehäuse herausnehmen.
4. Rotoreinheit (6) festhalten und Rotordeckelmutter (7) lösen.
5. Rotordeckel (8) abnehmen.
6. Einlegemanschette (10) herausnehmen.
7. Schichtdicke der Ölrückstände auf der Einlegemanschette (10) messen.
8. Überschreitet die max. Schichtdicke der Ölrückstände 45 mm, Wartungsintervall verkürzen.
9. Rotorrohr (11), Abscheidungskonus (12) und Rotorboden (14) zerlegen.
10. Rotordeckel (8), Rotorrohr (11), Abscheidungskonus (12) und Rotorboden (14) mit Reiniger auswaschen. Zum Auswaschen keine scharfkantigen Gegenstände benutzen.
11. Mit Druckluft ausblasen.
12. Dichtring (13) prüfen, bei Bedarf ersetzen.
13. Rotorrohr (11), Abscheidungskonus (12) und Rotorboden (14) mit Dichtring (13) zusammenbauen.
14. Neue Einlegemanschette (10) mit glatter Seite des Papiers zur Aussenwand in Rotorrohr (11) einsetzen.
15. Dichtring (9) prüfen, bei Bedarf ersetzen.
16. Rotordeckel (8) mit Dichtring (9) anbauen.
17. Rotordeckelmutter (7) mit 35 Nm bis 45 Nm festziehen.
18. Rotoreinheit (6) in Gehäuse (5) einsetzen und auf leichten Lauf prüfen.
19. Dichtring (4) prüfen, bei Bedarf ersetzen.
20. Dichtring (4) auf Gehäuse (5) auflegen.
21. Abdeckhaube (2) aufsetzen.
22. Deckelschraube (1) anlegen.
23. Schelle (3) anbauen und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment 8 Nm +2 Nm anziehen.
24. Deckelschraube (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment 5 Nm +2 Nm anziehen.

TIM-ID: 0000014252 - 001

Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen, Variante B

1. Schraube (1) lösen und abschrauben.
2. Schelle (3) abbauen und Abdeckhaube (2) abnehmen.
3. Rotoreinheit (5) vorsichtig aus dem Gehäuse herausnehmen.
4. Rotoreinheit (5) mit Filterschlüssel festhalten und Rändelmutter (7) lösen.
5. Rotorkappe (8) abnehmen.
6. Einlegemanschette (9), Versteifungsplatte (10) und Dichtring (11) herausnehmen.
7. Schichtdicke der Ölrückstände auf der Einlegemanschette messen.
8. Überschreitet die max. Schichtdicke der Ölrückstände 30 mm, Wartungsintervall verkürzen.
9. Stehrohr (12) vom Unterbau (13) abnehmen.
10. Abdeckhaube (2), Rotorkappe (8), Versteifungsplatte (10), Stehrohr (12), Unterbau (13) und Rückstrahldüsen (14) mit Reiniger auswaschen und mit Druckluft ausblasen. Zum Auswaschen keine scharfkantigen Gegenstände benutzen.
11. Rückstrahldüsen (14) auf Durchgängigkeit prüfen.
12. Stehrohr (12) über Unterbau (13) schieben.
13. Neue Einlegemanschette (9) mit Versteifungsplatte (10) so in die Rotorkappe (8) einlegen, dass Einlegemanschette (9) mit glatter Seite zur Rotorkappe (8) zeigt.
14. Dichtring (11) prüfen, bei Bedarf ersetzen. Dichtring mit Fett bestreichen und in die Nut der Rotorkappe (8) einlegen.
15. Rotorkappe (8) auf Stehrohr (12) aufsetzen.
16. Rotoreinheit (5) mit Filterschlüssel festhalten und Rändelmutter (7) festschrauben.
17. Rotoreinheit (5) an Lagerstellen ölen, in Gehäuse (6) einsetzen und auf leichten Lauf prüfen.
18. Dichtring (4) prüfen, bei Bedarf ersetzen. Dichtring auf Gehäuse (6) auflegen.
19. Abdeckhaube (2) aufsetzen.
20. Schraube (1) anlegen.
21. Schelle (3) anbauen und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment 6 Nm +1 Nm anziehen.
22. Schraube (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment 6 Nm +1 Nm anziehen.



TIM-ID: 0000014252 - 001

7.15 Kühlmittelkreislauf allgemein, Hochtemperaturkreislauf

7.15.1 Motorkühlmittelstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

WARNUNG

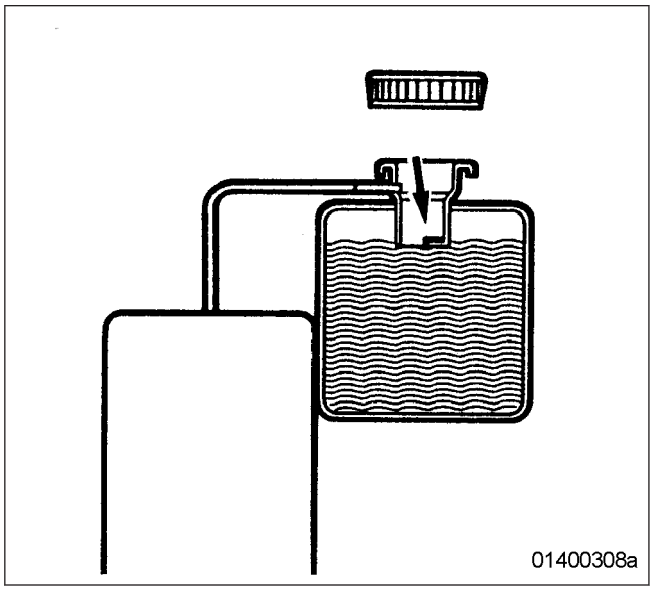
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Motorkühlmittelstand prüfen am Einfüllstutzen:

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Kühlmittelstand prüfen (Kühlmittel muss an der Unterkante Gussauge Einfüllstutzen zu sehen sein).

Motorkühlmittelstand prüfen am externen Kühler:

1. Kühlmittelstand prüfen (Kühlmittel muss am Markierungsblech zu sehen sein).
2. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 123).
3. Ventildeckel prüfen und reinigen.
4. Ventildeckel des Einfüllstutzens aufsetzen und schließen.



Motorkühlmittelstand prüfen über Niveausonde:

1. Motorkontrollsystem einschalten und Anzeige prüfen.
2. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 123).

TIM-ID: 0000000937 - 011

7.15.2 Motorkühlmittel wechseln

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motorkühlmittel		

Motorkühlmittel wechseln

1. Motorkühlmittel ablassen (→ Seite 121).
2. Motorkühlmittel einfüllen (→ Seite 123).

TIM-ID: 000000036 - 026

7.15.3 Motorkühlmittel ablassen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dichtringe	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

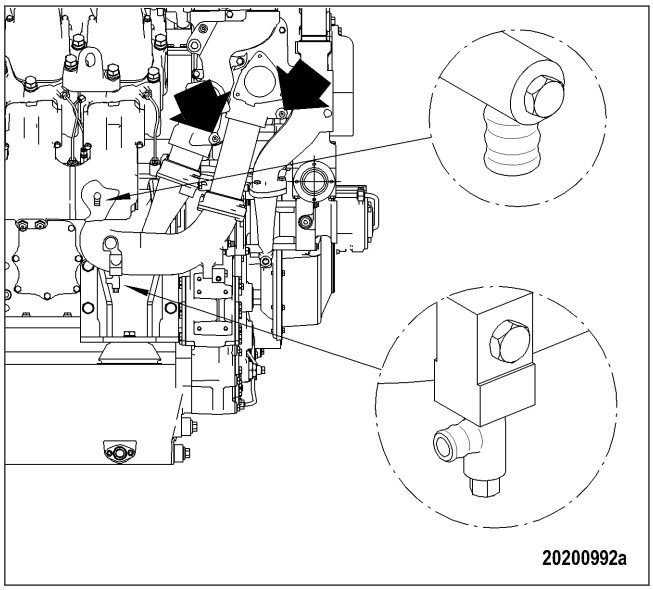
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Vorbereitende Schritte

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kühlmittels bereitstellen.
2. Vorwärmaggregat ausschalten (sofern vorhanden).

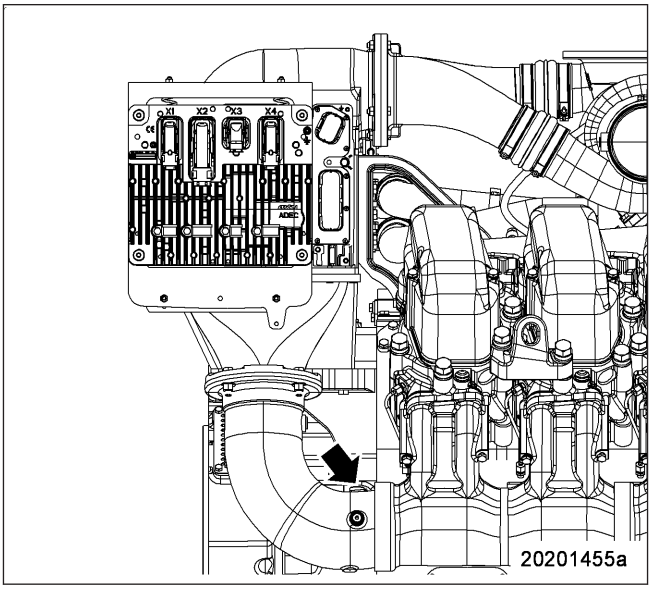
Motorkühlmittel ablassen

1. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Abgeschiedenes Korrosionsschutzöl im Ausgleichsbehälter über den Einfüllstutzen absaugen.
4. Ablassventile bzw. Ablassschrauben öffnen und Kühlmittel an folgenden Ablassstellen ablassen:
   - Am Vorwärmaggregat (sofern vorhanden)
   - Am Thermostatgehäuse (Pfeil)
   - Am Doppelkrümmer (Pfeil)
   - Am Krümmer der Motorkühlmittelpumpe
   - Am Kurbelgehäuse, linke und rechte Seite



TIM-ID: 0000014577 - 001

5. Ablassstelle KS, linke und rechte Seite.



Abschließende Schritte

1. Sämtliche Ablassventile schließen und Ablassschrauben mit neuen Dichtringen einschrauben.
2. Ventildeckel des Einfüllstutzes aufsetzen und schließen.

TIM-ID: 0000014577 - 001

7.15.4 Motorkühlmittel einfüllen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		

WARNUNG

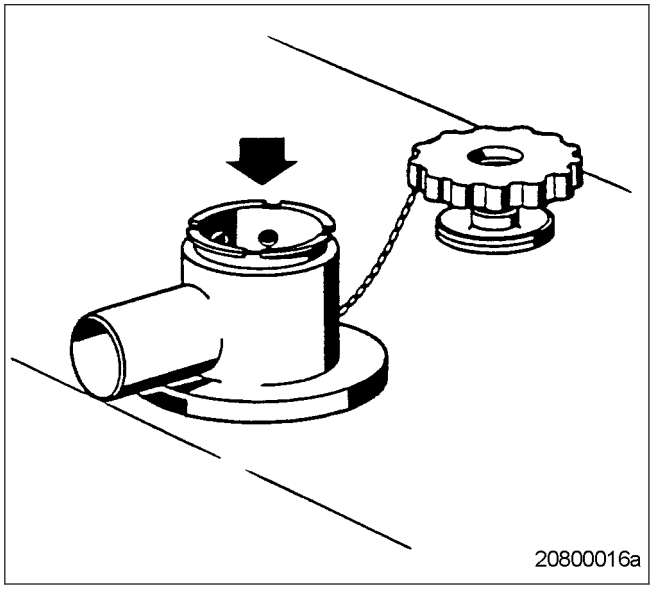
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

VORSICHT

Kaltes Kühlmittel im heissen Motor führt zu thermischen Spannungen.
Rissbildung in Bauteilen!
- Kühlmittel nur bei kaltem Motor auf- oder nachfüllen.

Vorbereitende Schritte

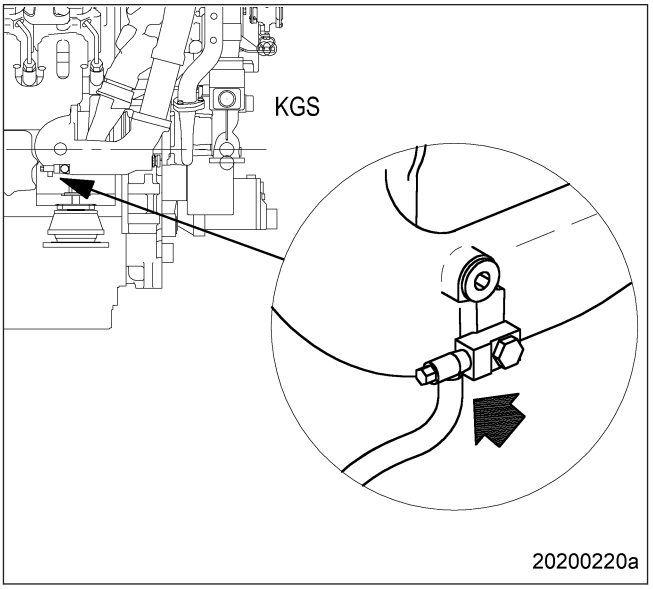
1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.



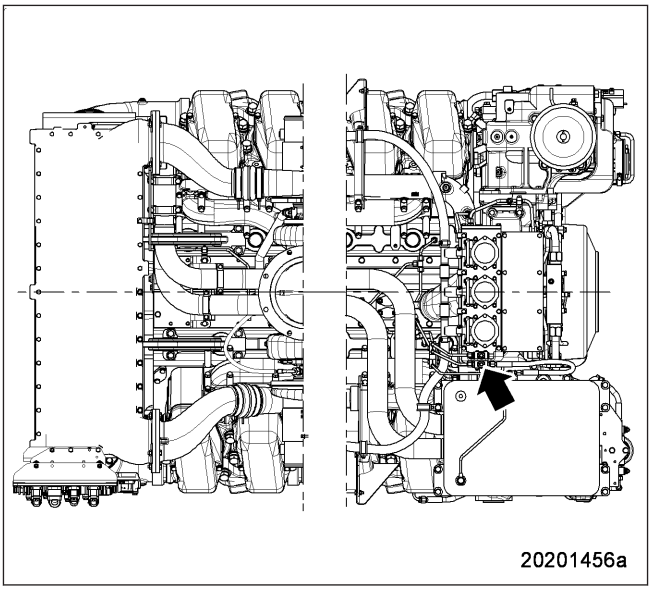
TIM-ID: 0000014555 - 003

Kühlmittel auffüllen mit Pumpe

1. Geeignete Pumpe mit einem Schlauch an Ablassventil der Motorkühlmittelpumpe (Pfeil) anschließen.

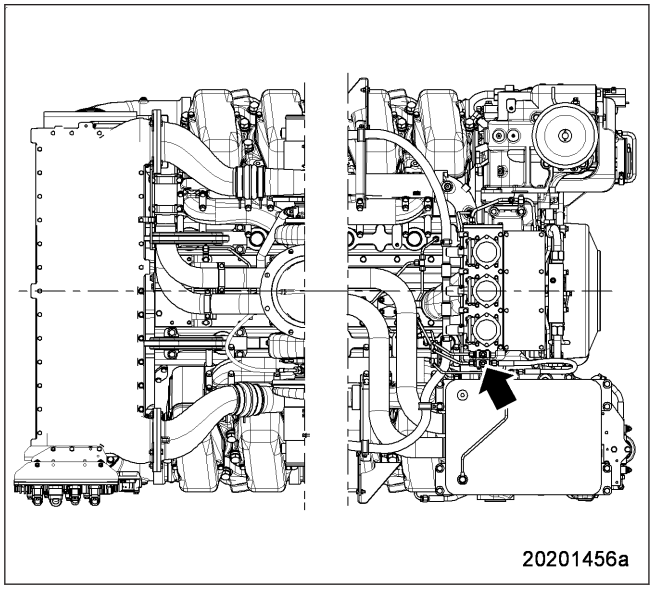


2. Verschraubung am Verteilerstück (Pfeil) lösen.
3. Ablassventil öffnen und Kühlmittel mit mindestens 0,5 bar in Motor pumpen.
4. Tritt Kühlmittel an der gelösten Verschraubung aus, Entlüftungsstelle schließen.
5. Ausgleichbehälter bis Überlaufkante auffüllen.
6. Ablassventil schließen.
7. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
8. Ventildeckel aufsetzen und schließen.
9. Motor starten (→ Seite 32).
10. Nach 10 Sekunden Motorlauf im unbelasteten Zustand, Motor abstellen (→ Seite 35).
11. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
12. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
13. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 119) und bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen:
    a) Kühlmittel über Einfüllstutzen am Ausgleichsbehälter nachfüllen, bis der Kühlmittelspiegel an Überlaufkante Einfüllstutzen konstant bleibt.
    b) Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
    c) Ventildeckel aufsetzen und schließen.
14. Arbeitsschritte ab Motor starten (→ Schritt 8) so oft wiederholen, bis kein Kühlmittel mehr nachgefüllt werden muss.
15. Pumpe und Schlauch abbauen.



TIM-ID: 0000014555 - 003

Alternativ: Kühlmittel auffüllen über Einfüllstutzen



1. Verschraubung am Verteilerstück (Pfeil) lösen.
2. Kühlmittel über Einfüllstutzen am Ausgleichsbehälter einfüllen, bis Kühlmittel an der gelösten Verschraubung austritt.
3. Verschraubung (Pfeil) anziehen.
4. Ausgleichbehälter bis Überlaufkante auffüllen.
5. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
6. Ventildeckel aufsetzen und schließen.
7. Motor starten (→ Seite 32).
8. Nach 10 Sekunden Motorlauf im unbelasteten Zustand, Motor abstellen (→ Seite 35).
9. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
10. Ventildeckel nach links drehen und abnehmen.
11. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 119) und bei Bedarf Kühlmittel über Einfüllstutzen nachfüllen:
    a) Kühlmittel über Einfüllstutzen am Ausgleichsbehälter nachfüllen, bis der Kühlmittelspiegel an Überlaufkante Einfüllstutzen konstant bleibt.
    b) Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
    c) Ventildeckel aufsetzen und schließen.
12. Arbeitsschritte ab Motor starten (→ Schritt 7) so oft wiederholen, bis kein Kühlmittel mehr nachgefüllt werden muss.

Abschließende Schritte

1. Motor starten und einige Minuten im unbelasteten Zustand fahren.
2. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 119) und bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen.

TIM-ID: 0000014555 - 003

7.15.5 Motorkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

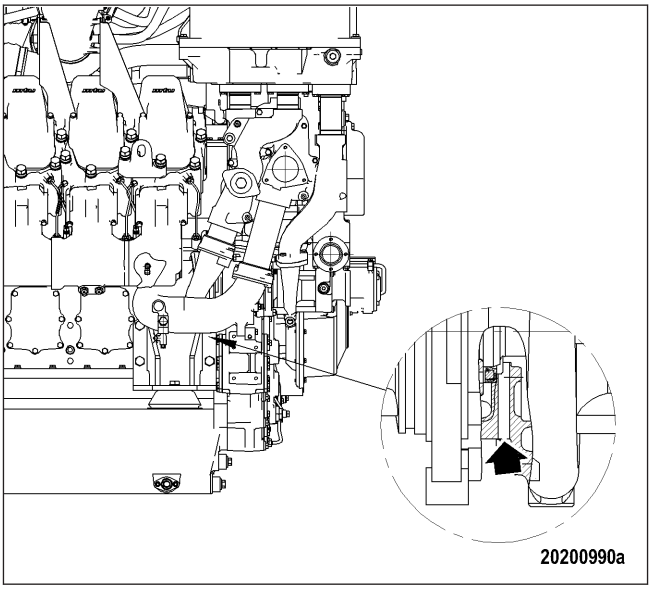
Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Besondere Vorsicht am laufenden Motor.

WARNUNG

Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

Motorkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung auf Öl- und Kühlmittelaustritt prüfen.
2. Motor abstellen (→ Seite 35) und gegen Starten sichern, allgemeine Sicherheitshinweise “Wartung und Instandhaltung” beachten.
3. Bei Verschmutzung die Entlastungsöffnung mit Draht reinigen.
   - Zulässige Austrittsmenge Kühlmittel: Bis zu 10 Tropfen/Stunde;
   - Zulässige Austrittsmenge Öl: Bis zu 5 Tropfen/Stunde.
4. Bei einer höheren Tropfenzahl, Service benachrichtigen.



TIM-ID: 0000000939 - 002

7.15.6 Motorkühlmittel – Probe entnehmen und untersuchen

Voraussetzungen

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
MTU- Prüfkoffer	5605892099/00	1

GEFAHR

Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Besondere Vorsicht am laufenden Motor.

WARNUNG

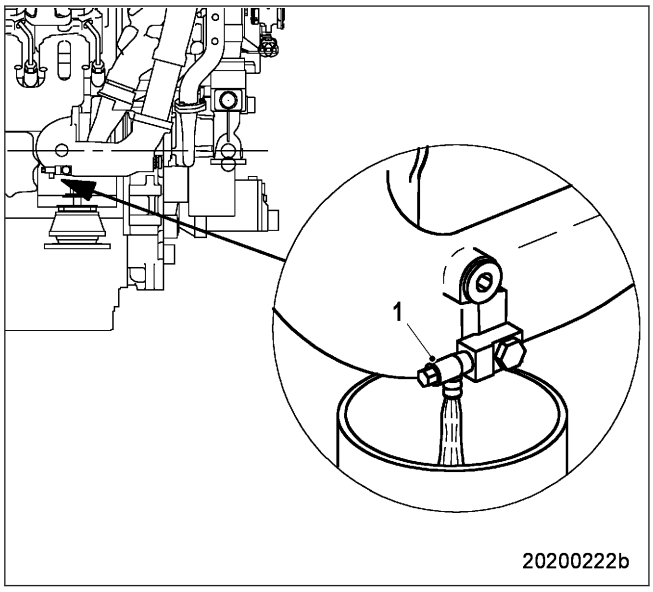
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

WARNUNG

Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

Motorkühlmittel – Probe entnehmen und untersuchen

1. Bei laufendem Motor Ablassventil (1) öffnen.
2. Entnahmestelle durch Ablassen von ca. 1 Liter Kühlmittel spülen.
3. Ca. 1 Liter Kühlmittel in einen sauberen Behälter ablassen.
4. Ablassventil (1) schließen.
5. Mit den Geräten und Chemikalien des MTU- Prüfkoffers das Kühlmittel untersuchen auf:
   - Gefrierschutzmittelgehalt
   - Korrosionsschutzölgehalt
   - PH-Wert
6. Motorkühlmittelwechselintervalle (→ MTU-Betriebsstoffvorschriften).



TIM-ID: 0000000938 - 006

7.15.7 Kühlmittelfilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

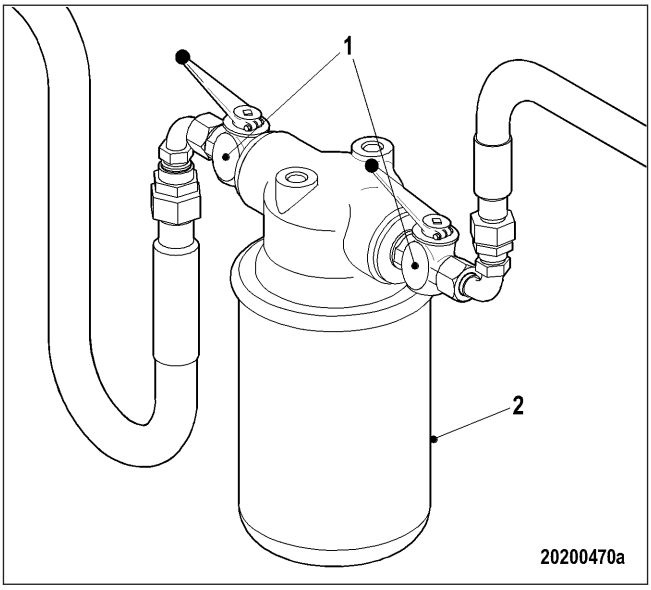
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Filterschlüssel	F30379104	1
Motoröl		
Kühlmittelfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Kühlmittelfilter ersetzen

1. Absperrhähne (1) schließen.
2. Kühlmittelfilter (2) mit Filterschlüssel abschrauben.
3. Dichtfläche am Anschlussstück reinigen.
4. Dichtung am neuen Kühlmittelfilter mit Motoröl bestreichen.
5. Kühlmittelfilter aufschrauben und handfest anziehen.
6. Absperrhähne (1) öffnen.



TIM-ID: 0000006858 - 006

7.16 Niedertemperaturkreislauf

7.16.1 Ladeluftkühlmittelstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

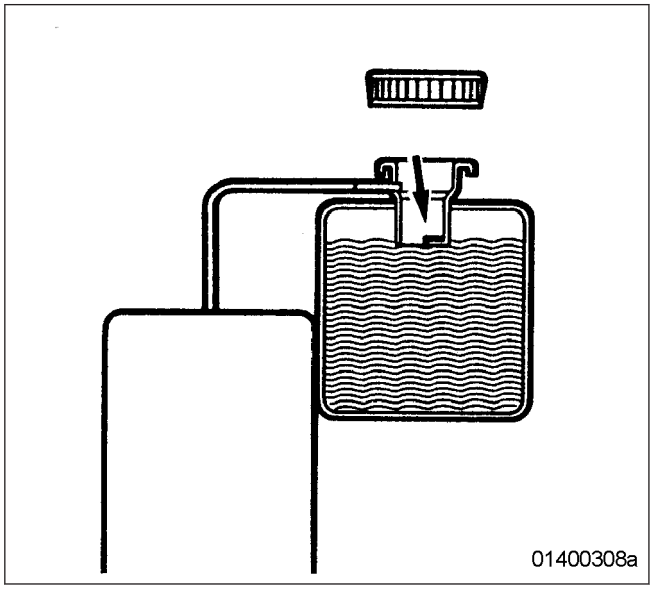
☑ MTU Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Ladeluftkühlmittelstand prüfen am Einfüllstutzen:

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Kühlmittelstand prüfen (Kühlmittel muss am Markierungsblech zu sehen sein).
4. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 132).
5. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen, bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
6. Ventildeckel aufsetzen und schließen.



Ladeluftkühlmittelstand prüfen über Niveausonde:

1. Motorkontrollsystem einschalten und Anzeige prüfen (Kühlmittelstand wird durch Motorkontrollsystem automatisch überwacht).
2. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 132).

TIM-ID: 0000000042 - 006

7.16.2 Ladeluftkühlmittel wechseln

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ladeluftkühlmittel		

Ladeluftkühlmittel wechseln

1. Ladeluftkühlmittel ablassen (→ Seite 131).
2. Ladeluftkühlmittel einfüllen (→ Seite 132).

TIM-ID: 0000000041 - 010

7.16.3 Ladeluftkühlmittel ablassen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

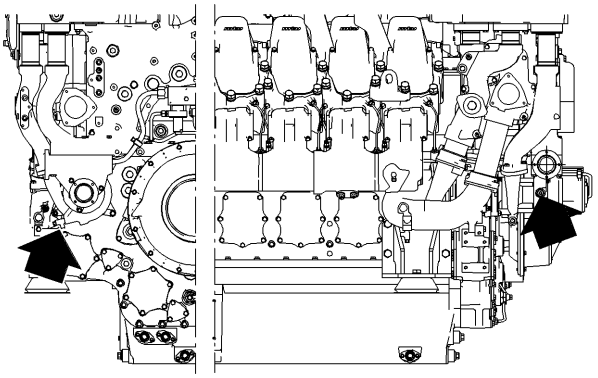
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

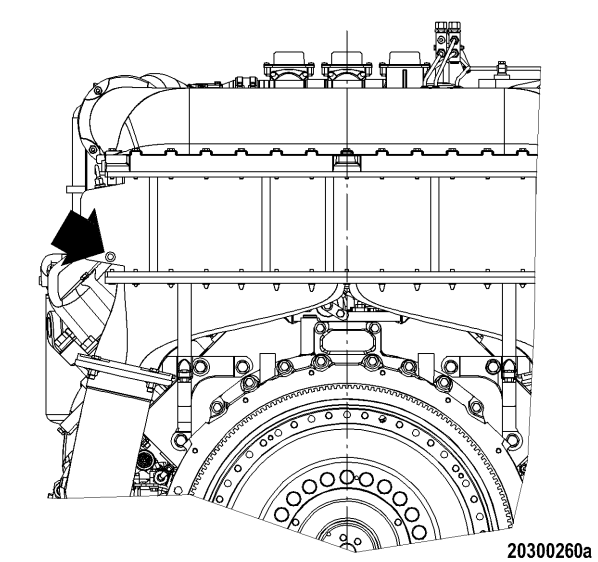
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Ladeluftkühlmittel ablassen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kühlmittels bereitstellen.
2. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
3. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
4. Abgeschiedenes Korrosionsschutzöl im Ausgleichsbehälter über den Einfüllstutzen absaugen.
5. Ablassventile bzw. Ablassschrauben öffnen und Kühlmittel an folgenden Ablassstellen ablassen:
   - An der Ladeluftkühlmittelpumpe
   - Am Thermostatgehäuse
6. Restentleerung:
   - Am Ladeluftkühler
7. Sämtliche Ablassventile schließen und Ablassschraube mit neuen Dichtring einschrauben.
8. Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und schließen.



20300174a



20300260a

TIM-ID: 0000014855 - 001

7.16.4 Ladeluftkühlmittel einfüllen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ladeluftkühlmittel		

WARNUNG

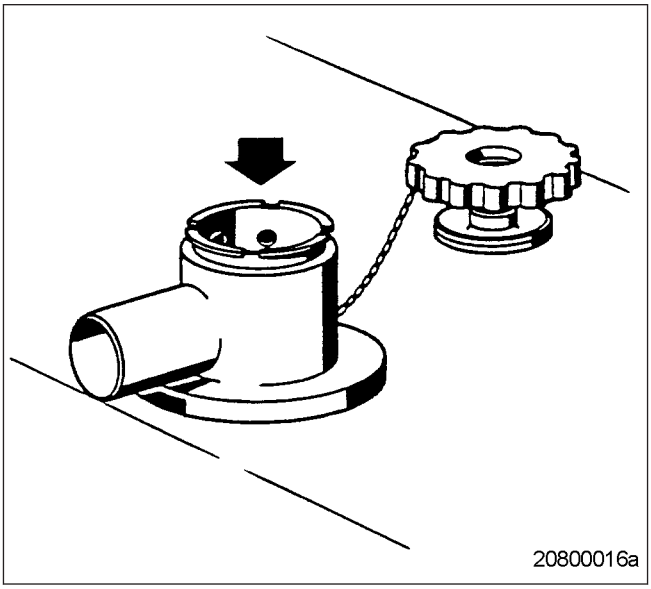
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

VORSICHT

Kaltes Kühlmittel im heissen Motor führt zu thermischen Spannungen.
Rissbildung in Bauteilen!
- Kühlmittel nur bei kaltem Motor auf- oder nachfüllen.

Vorbereitende Schritte

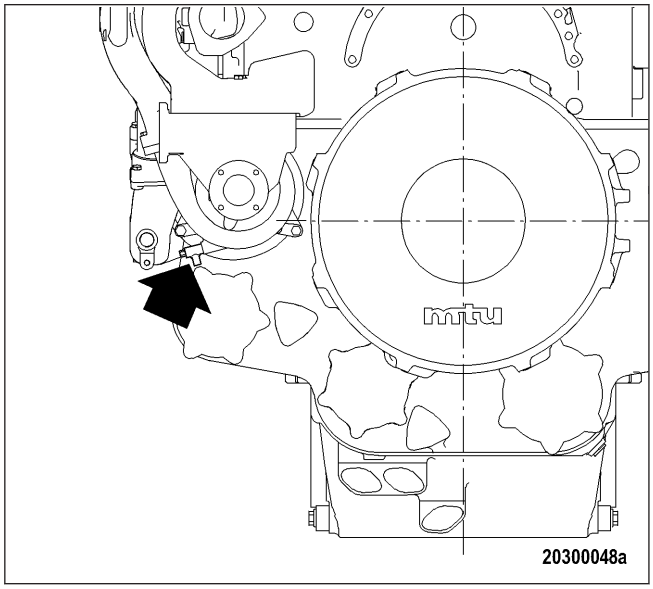
1. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.



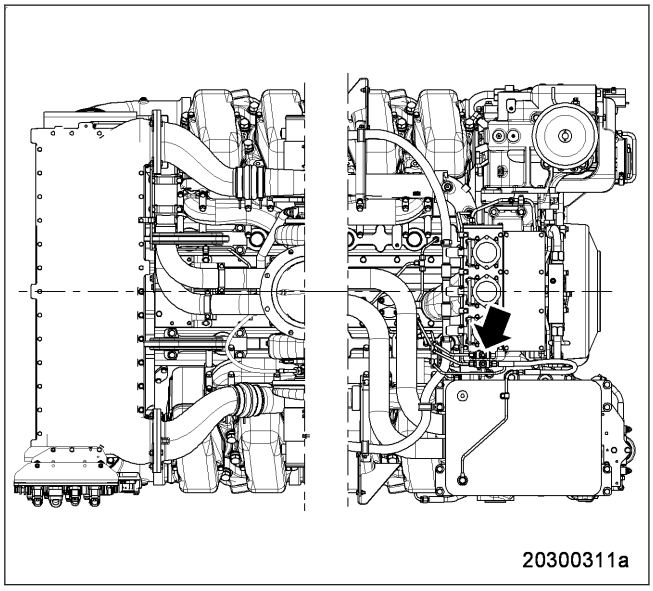
TIM-ID: 0000014848 - 002

Ladeluftkühlmittel auffüllen mit Pumpe

1. Geeignete Pumpe mit einem Schlauch an Ablassventil (Pfeil) anschließen.

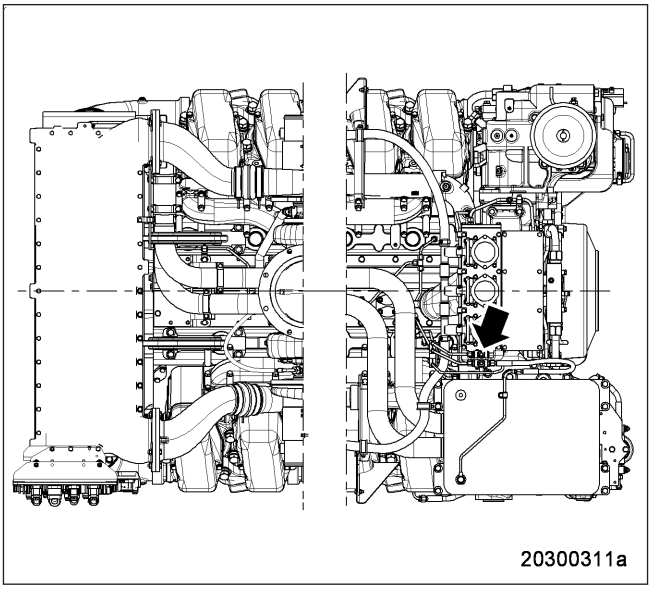


2. Verschraubung am Verteilerstück (Pfeil) lösen.
3. Ablassventil öffnen und Kühlmittel mit mindestens 0,5 bar in Motor pumpen.
4. Tritt Kühlmittel an der gelösten Verschraubung aus, Entlüftungsstelle schließen.
5. Ausgleichbehälter bis Überlaufkante auffüllen.
6. Ablassventil schließen.
7. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
8. Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und schließen.
9. Motor starten (→ Seite 32).
10. Nach 10 Sekunden Motorlauf im unbelasteten Zustand, Motor abstellen (→ Seite 35).
11. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
12. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
13. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 129) und bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen:
    a) Kühlmittel über Einfüllstutzen am Ausgleichsbehälter nachfüllen, bis der Kühlmittelspiegel an Überlaufkante Einfüllstutzen konstant bleibt.
    b) Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
    c) Ventildeckel aufsetzen und schließen.
14. Arbeitsschritte ab Motor starten (→ Schritt 8) so oft wiederholen, bis kein Kühlmittel mehr nachgefüllt werden muss.
15. Pumpe und Schlauch abbauen.



TIM-ID: 0000014848 - 002

Alternativ: Kühlmittel auffüllen über Einfüllstutzen



1. Entlüftungsstelle am Verteilerstück (Pfeil) öffnen.
2. Kühlmittel über Einfüllstutzen am Ausgleichsbehälter einfüllen, bis Kühlmittelspiegel an Oberkante Einfüllstutzen konstant bleibt.
3. Tritt Kühlmittel an der Entlüftungsstelle aus, Entlüftungsstelle schließen.
4. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
5. Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und bis zur ersten Rasterung schließen.
6. Motor starten (→ Seite 32).
7. Nach 10 Sekunden Motorlauf im unbelasteten Zustand, Motor abstellen (→ Seite 35).
8. Ventildeckel nach links drehen und abnehmen.
9. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 129) und bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen:
   a) Arbeitsschritte ab Motor starten (→ Schritt 6) so oft wiederholen, bis kein Kühlmittel mehr nachgefüllt werden muss.
   b) Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
   c) Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und schließen.

Abschließende Schritte

1. Motor starten und einige Minuten im unbelasteten Zustand fahren.
2. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 129) und bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen.

TIM-ID: 0000014848 - 002

7.16.5 Ladeluftkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

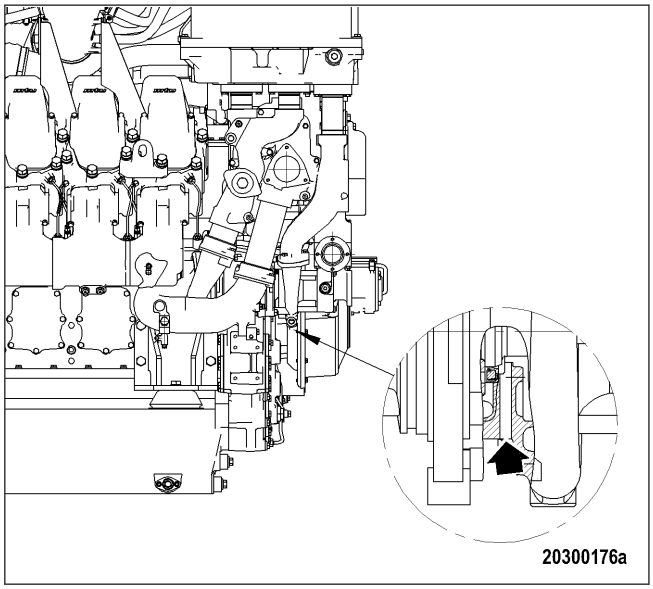
Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Besondere Vorsicht am laufenden Motor.

WARNUNG

Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

Ladeluftkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung auf Öl- und Kühlmittelaustritt prüfen.
2. Motor abstellen (→ Seite 35) und gegen Starten sichern, allgemeine Sicherheitshinweise “Wartung und Instandhaltung” beachten.
3. Bei Verschmutzung die Entlastungsöffnung mit Draht reinigen.
   - Zulässige Austrittsmenge Kühlmittel: Bis zu 10 Tropfen/Stunde
   - Zulässige Austrittsmenge Öl: Bis zu 5 Tropfen/Stunde
4. Bei einer höheren Tropfenzahl, Service benachrichtigen.



TIM-ID: 0000000943 - 002

7.17 Riementrieb

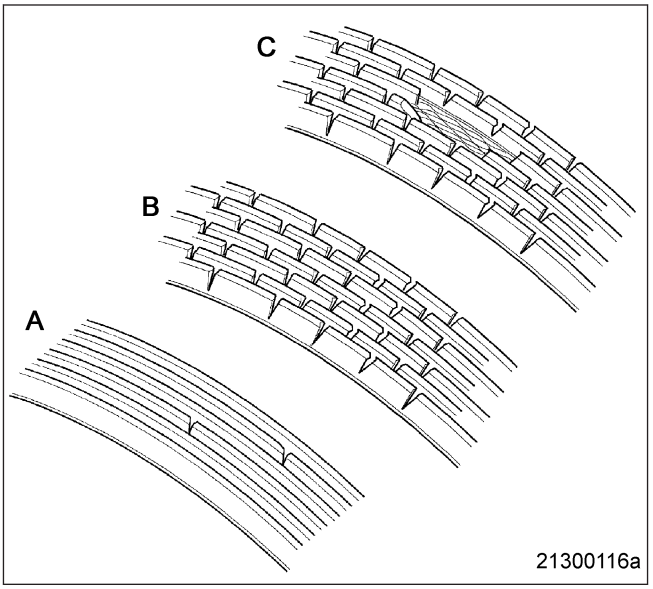
7.17.1 Antriebsriemen Zustand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Schutzhaube abgebaut.

Antriebsriemen Zustand prüfen



Position	Befund	Maßnahme
Antriebsriemen A	Vereinzelte Brüche	keine
Antriebsriemen	Verölung, Überhitzung	ersetzen (→ Seite 139)
Antriebsriemen B	Brüche am gesamten Umfang	
Antriebsriemen C	Material ausgebrochen	

TIM-ID: 0000000920 - 008

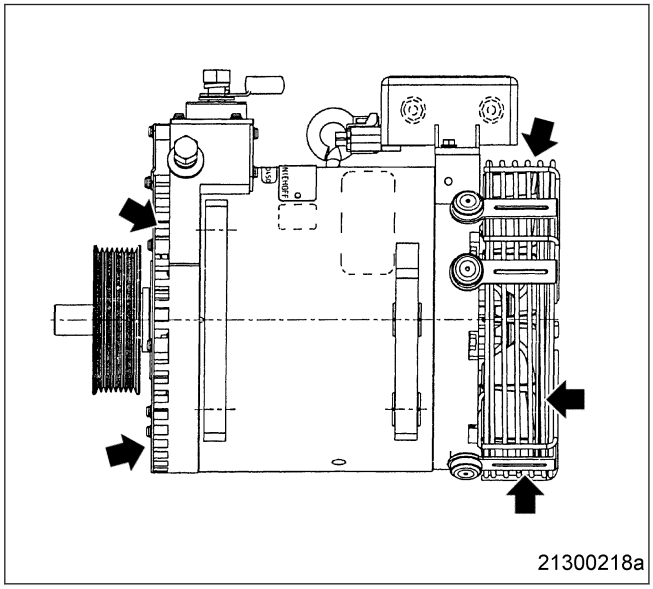
7.18 Lichtmaschine

7.18.1 Lichtmaschine prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG	
	Druckluft. **Verletzungsgefahr!** • Druckluftstrahl nie auf Personen richten. • Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.



Lichtmaschine prüfen

Position	Befund	Maßnahme
Belüftungsbereich (Pfeil)	sauber	keine
Belüftungsbereich (Pfeil)	verschmutzt	reinigen

Lichtmaschine reinigen

Hinweis: Lichtmaschine nur trocken reinigen.

1. Groben Schmutz von Lichtmaschine entfernen.
2. Im Belüftungsbereich (Pfeil) mit Drucklift ausblasen, bis keine Staubentwicklung mehr auftritt.

TIM-ID: 0000007378 - 003

7.18.2 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemenspannung einstellen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm	F30026582	1
Einsteckknarre	F30027340	1

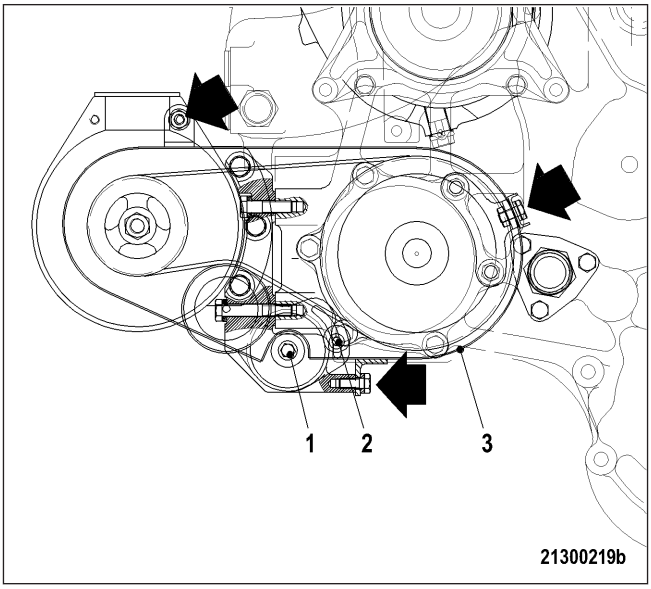
WARNUNG

Feder/Sicherungsring/Spannrolle hat Vorspannung.
Verletzungsgefahr!
- Vorgeschriebene Werkzeuge und Vorrichtungen verwenden.

Spannung einstellen

1. Schraube (Pfeil) lösen und Schutzhaube (3) abbauen.
2. Schraube (1) und (2) eine halbe Umdrehung lösen.

Ergebnis: Riemenspanner bewegt sich gegen den Antriebsriemen und spannt diesen vor.



3. Schraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M10x1,5	Anziehdrehmoment		60 Nm +5 Nm

4. Schraube (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M10x1,5	Anziehdrehmoment		42 Nm

5. Schutzhaube (3) anbauen.

TIM-ID: 0000007386 - 002

7.18.3 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemen und Riemenspanner ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

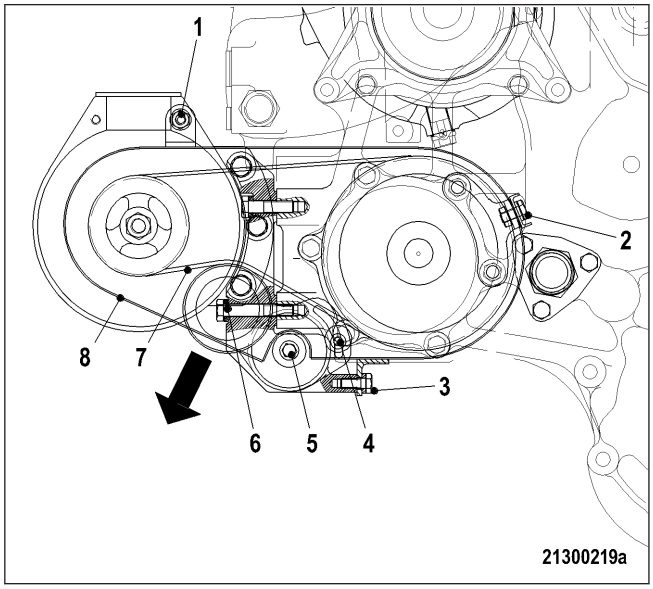
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm	F30026582	1
Einsteckknarre	F30027340	1

WARNUNG

Hohes Gewicht.
Quetschgefahr!
- Geeignete Vorrichtungen und Hebezeuge verwenden.

Antriebsriemen und Riemenspanner ersetzen

1. Schraube (1), (2) und (3) lösen.
2. Schutzhaube (8) abbauen.
3. Schraube (4) und (5) eine halbe Umdrehung lösen.
4. .Stecknuss oder Ringschlüssel auf Schraube (6) aufsetzen und Riemenspanner in Pfeilrichtung bis zum Anschlag drücken.
5. .Schraube (4) anziehen.
6. Antriebsriemen (7) abnehmen..
7. Schraube (5) aufschrauben und Riemenspanner ersetzen.
8. Neuer Antriebsriemen (7) auflegen.



Antriebsriemen spannen

1. Schraube (4) eine halbe Umdrehung lösen.

Ergebnis: Riemenspanner bewegt sich gegen den Antriebsriemen und spannt diesen vor.

2. Schraube (4) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M10x1,5	Anziehdrehmoment		60 Nm +5 Nm

3. Schraube (5) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M10x1,5	Anziehdrehmoment		42 Nm

4. Schutzhaube (8) anbauen.
5. Antriebsriemenspannung nach 30 Minuten und nach 8 Stunden Motorlaufzeit erneut einstellen (→ Seite 138).

TIM-ID: 0000007421 - 004

7.19 Lüfterantrieb

7.19.1 Lüfterantrieb – Antriebsriemenspannung prüfen / einstellen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

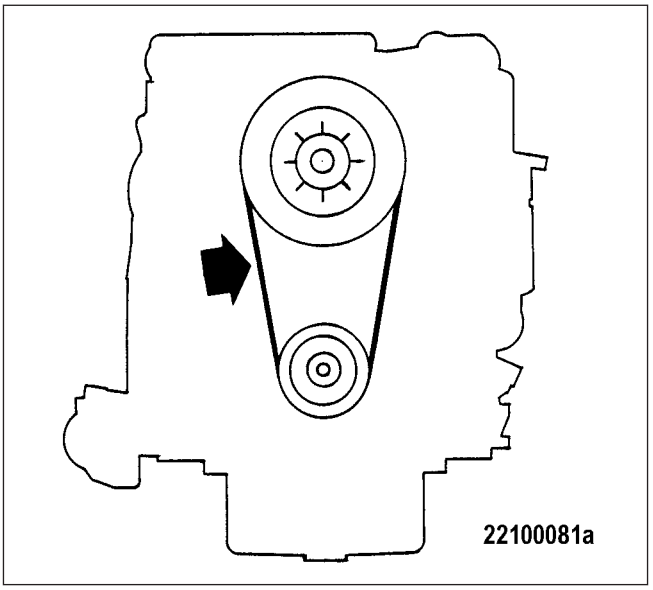
Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Riemenspannungsprüfer Optibell 2	Y4345711	1

Vorbereitende Schritte

1. Schutzhaube abbauen.
2. Antriebsriemenzustand optisch prüfen (→ Seite 136).

Ergebnis: Maßnahme Antriebsriemen ersetzen (→ Seite 142).



Keilriemen Spannung prüfen

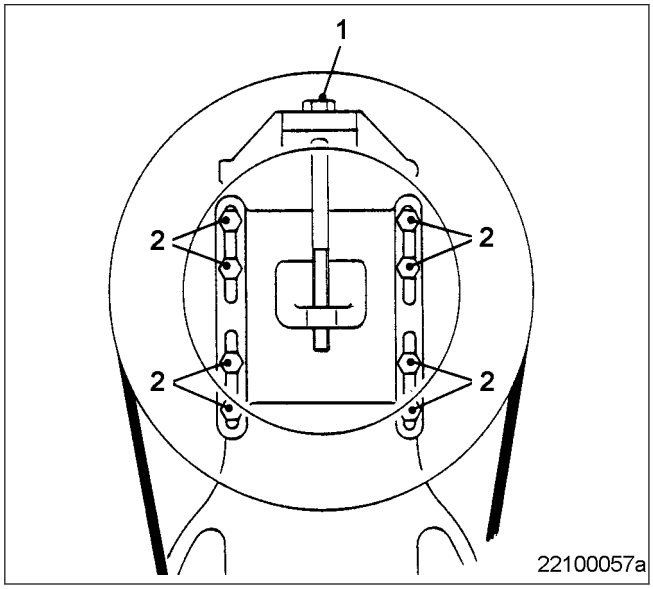
1. Riemenspannungsprüfer einschalten.
2. Messkopf des Riemenspannungsprüfers über den Riementrieb halten. Antriebsriemen (Pfeil) mit geeignetem Werkzeug anschlagen.
3. Riemenspannungsprüfer solange über den Riementrieb halten bis Messwert angezeigt wird.

Inbetriebnahme mit Lüfter	Nachspannen
58 Hz ± 5 Hz	51 Hz ± 5 Hz

TIM-ID: 0000015308 - 003

Antriebsriemen Spannung einstellen

1. Schrauben (2) soweit lösen, bis Lüfterkupplung verschiebbar ist.
2. Spannschraube (1) anziehen, bis die erforderliche Frequenz erreicht ist.
3. Schrauben (2) mit 100 Nm ± 10 Nm anziehen.



TIM-ID: 0000015308 - 003

7.19.2 Lüfterantrieb – Antriebsriemen ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

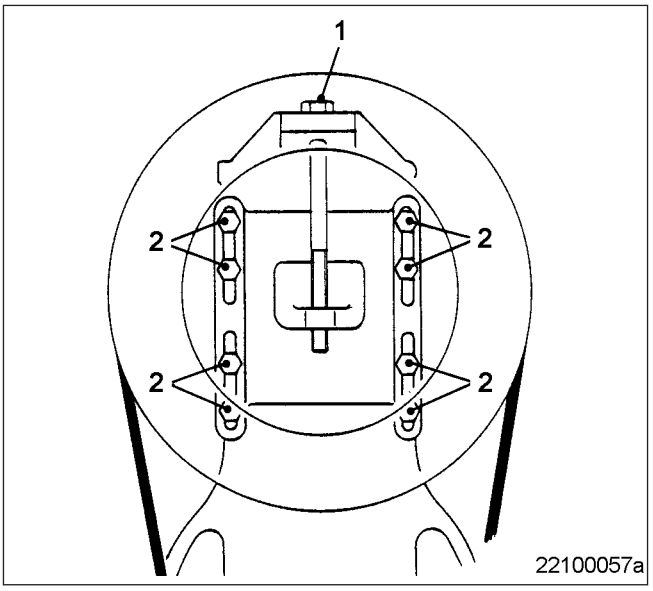
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Antriebsriemen	(→ Ersatzteilkatalog)	

Vorbereitende Schritte

1. Schutzhaube abbauen.
2. Lüfter abbauen.

Antriebsriemen ersetzen

1. Schrauben (2) lösen.
2. Spannschraube (1) soweit entspannen bis Antriebsriemen abgebaut werden kann.
3. Riemenscheiben reinigen.
4. Neuen Antriebsriemen in spannungsfreiem Zustand auf Riemenscheiben auflegen.
5. Riemenspannung einstellen (→ Seite 140).



TIM-ID: 0000007457 - 003

7.20 Verkabelung (allgemein) für Motor/Getriebe/Aggregat

7.20.1 Motorverkabelung prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Isopropyl-Alkohol	X00058037	1

Motorverkabelung prüfen

1. Befestigungsschrauben der Kabelhalter am Motor prüfen und lockere Schraubverbindungen festziehen.
2. Sicherstellen, dass Kabel fest in ihren Haltern sitzen und nicht frei schwingen können.
3. Kabelbinder auf festen Sitz prüfen, lose Kabelbinder festziehen.
4. Defekte Kabelbinder ersetzen.
5. Sichtprüfung folgender elektrischer Leitungskomponenten auf Beschädigung:
   - Steckergehäuse;
   - Kontakte;
   - Steckerbuchsen;
   - Kabel und Anschlussklemmen;
   - Steckkontakte.
6. Sind Kabeladern beschädigt, (→ Service benachrichtigen)

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

7. Verschmutzte Steckergehäuse, Steckerbuchsen und Kontakte mit Isopropyl-Alkohol reinigen.
8. Sicherstellen, dass alle Verbindungsstecker der Sensoren richtig eingerastet sind.

TIM-ID: 0000000029 - 017

7.21 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung

7.21.1 Motorregler und Stecker reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Isopropyl-Alkohol	X00058037	1

Hinweis: Nur mit Prüfsteckern, nie mit Prüfspitzen in die Stecker fahren. Es besteht sonst die Gefahr, die Kontakte zu verbiegen.

Motorregler und Stecker reinigen

1. Grobe Verschmutzungen an der Gehäuseoberfläche mit Isopropyl-Alkohol entfernen.
2. Verschmutzungen an der Oberfläche der Stecker und Kabel mit Isopropyl-Alkohol entfernen.
3. Beschriftungssätze an den Kabeln auf Lesbarkeit prüfen. Unlesbare Beschriftungen reinigen oder erneuern.

Stark verschmutzte Stecker am Motorregler reinigen

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

1. Verriegelung der Stecker lösen und Stecker abziehen.
2. Steckergehäuse, Steckbuchsengehäuse und alle Kontakte mit Isopropyl-Alkohol reinigen.
3. Wenn Stecker, Buchse und alle Kontakte trocken sind: Stecker aufsetzen und verriegeln.

TIM-ID: 000000047 - 009

7.21.2 EMU und Stecker reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Isopropylalkohol		

EMU und Stecker reinigen

1. Grobe Verschmutzungen an der Gehäuseoberfläche mit Isopropylalkohol entfernen.
2. Verschmutzungen an der Oberfläche der Stecker und Kabel mit Isopropylalkohol entfernen.
3. Beschriftungssätze an den Kabeln auf Lesbarkeit prüfen. Unlesbare Beschriftungen reinigen oder erneuern.

Stark verschmutzte Stecker an EMU reinigen

1. Verriegelung der Stecker lösen und Stecker abziehen.
2. Steckergehäuse, Steckbuchsengehäuse und alle Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
3. Wenn Stecker, Buchse und alle Kontakte trocken sind: Stecker aufsetzen und verriegeln.

TIM-ID: 0000008392 - 001

7.21.3 Motorregler – Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Hinweis: Nur mit Prüfsteckern, nie mit Prüfspitzen in die Stecker fahren. Es besteht die Gefahr, die Kontakte zu verbiegen.

Steckverbindungen am Motorregler prüfen

1. Sämtliche Steckverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.
2. Lose Stecker verriegeln.

TIM-ID: 000000048 - 005

7.21.4 EMU – Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Steckverbindungen an EMU prüfen

1. Sämtliche Steckverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.
2. Lose Stecker verriegeln.

TIM-ID: 0000008395 - 001

7.21.5 Motorregler ECU 7 ab- und anbauen

Voraussetzungen

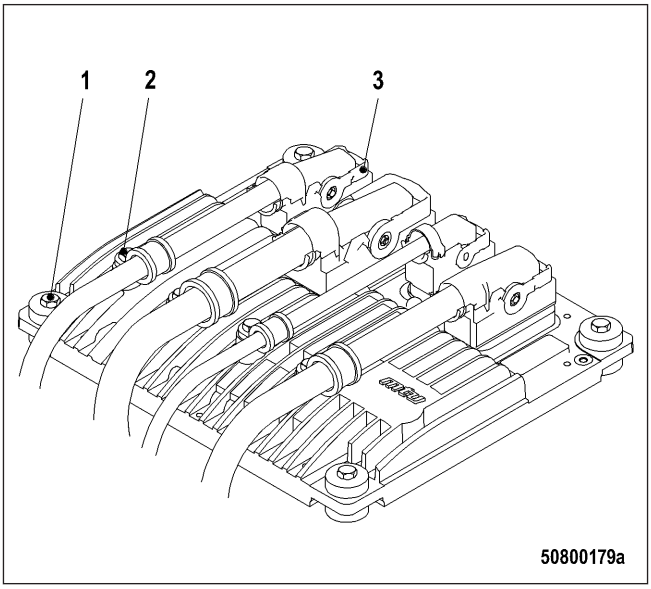
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

VORSICHT

Falscher Motorregler verbaut.
Motorschaden!
- Sicherstellen, dass bei der Wiedermontage des Motors der auf den Motor abgestimmte Motorregler verbaut wird.

Motorregler vom Motor abbauen

1. Zuordnung zwischen Kabeln und Steckern notieren oder kennzeichnen.
2. Alle Schrauben (2) ausschrauben.
3. Verriegelung (3) der Stecker lösen.
4. Alle Stecker abziehen.
5. Schrauben (1) ausschrauben.
6. Motorregler abnehmen.



Motorregler an Motor anbauen

1. Anbau in umgekehrter Reihenfolge. Dabei richtige Zuordnung zwischen Steckern und Buchsen beachten.
2. Gummilager vor Anbau prüfen.

Ergebnis: Gummilager porös oder defekt, Gummilager ersetzen.

TIM-ID: 0000000049 - 005

7.21.6 EMU 7 ab- und anbauen

Voraussetzungen

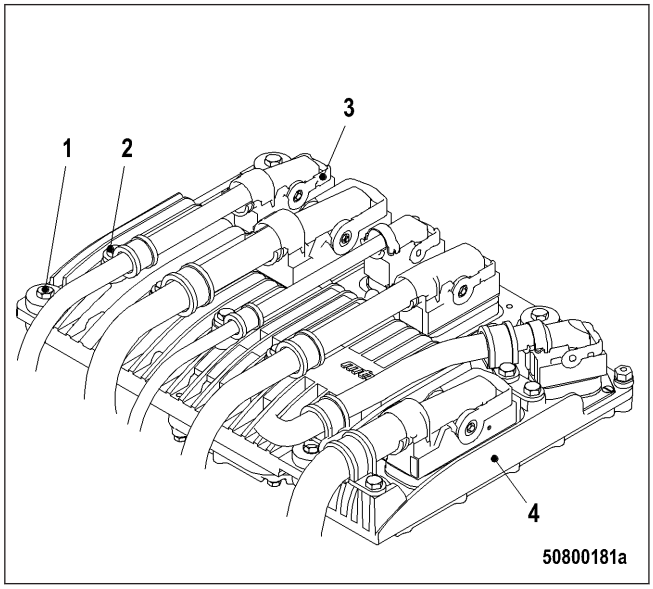
☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

VORSICHT

Falscher Motorregler verbaut.
Motorschaden!
- Sicherstellen, dass bei der Wiedermontage des Motors der auf den Motor abgestimmte Motorregler verbaut wird.

ECU mit EMU vom Motor abbauen

1. Zuordnung zwischen Kabeln und Steckern notieren oder kennzeichnen.
2. Alle Schrauben (2) ausschrauben.
3. Verriegelung (3) der Stecker lösen.
4. Alle Stecker abziehen.
5. Schrauben (1) ausschrauben.
6. ECU (1) mit EMU (4) abnehmen.



EMU abbauen

1. Schrauben an der Unterseite der EMU (4) ausschrauben.
2. EMU (4) von ECU (1) abnehmen.

EMU anbauen

1. EMU (4) an ECU (1) anlegen.
2. Schrauben an der Unterseite der EMU (4) einschrauben und anziehen.

ECU mit EMU an Motor anbauen

1. Anbau in umgekehrter Reihenfolge. Dabei richtige Zuordnung zwischen Steckern und Buchsen beachten.
2. Gummilager vor Anbau prüfen.

Ergebnis: Gummilager porös oder defekt, Gummilager ersetzen.

TIM-ID: 0000016799 - 002

8 Anhang A

8.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
A/D	Analog/Digital- Wandler	setzt Sensorspannungen in Zahlenwerte um
ADEC	Advanced Diesel Engine Controller	Motormanagementsystem
AFRS	Luftfilterdifferenzdruck- Sensor	
ANSI	American National Standards Institute	Dachverband US-amerikanischer Normenherausgeber
ATL	Abgasturbolader	
ATS	Lufttemperatursensor	
BR	Baureihe	
BV	Betriebsstoffvorschrift	MTU Druckschrift Nr. A01061/..
CAN	Controller Area Network	Datenbussystem, Busstandard
CDC	Calibration Drift Compensation	Einstellung der Driftkorrektur mit DiaSys im Motorregler
CEL	Motorkontrollleuchte	1. Warnleuchte (Fehler so bald wie Möglich beheben) 2. Auslesen von Fehlercodes
CKT	Stromkreis	
CLS	Kühlmittelstandssensor	Überwachung Kühlmittelstand
CPS	Kühlmitteldrucksensor	Überwachung Kühlmitteldruck
CTS	Kühlmitteltemperatursensor	Überwachung Kühlmitteltemperatur
DDEC	Detroit Diesel Electronic Controls	Elektroniksteuerung von Detroit Diesel
DDL	Diagnostic Data Link	Diagnoseleitungen
DDR	Diagnostic Data Reader	Diagnosegerät
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.	Zugleich Bezeichnung für Normen (Deutsche Industrie-Norm)
DL	Default Lost	Alarm: CAN-Bus fehlt
DOC	Diesel Oxidation Catalyst	Oxidations-Katalysator vor dem Dieselpartikelfilter
DPF	Dieselpartikelfilter	
DT	Diagnostic Tool	Diagnosegerät
ECM	Electronic Control Modul	Elektronisches Steuergeräts des DDEC Systems
ECU	Engine Control Unit	Motorregler
EDM	Engine Data Module	Speichermodul Motordaten
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory	Elektrisch löschbarer, programmierbarer Nur Lese Speicher
EFPA	Electronic Foot Pedal Assembly	Elektronisches Fahrpedal
EGR	Exhaust Gas Recirculation	Abgasrückführung

TIM-ID: 0000000858 - 009

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
EMU	Engine Monitoring Unit	Motorüberwachungseinheit
ETK	Ersatzteilkatalog	
EUI	Electronic Unit Injector	Elektronische Einspritzdüseneinheit
FPS	Kraftstoffdrucksensor	Überwachung Kraftstoffdruck
FRS	Kraftstoff- Differenzdrucksensor	
FTS	Kraftstofftemperatursensor	Überwachung Kraftstofftemperatur
FWCP	Fire Water Control Panel	Reglerschrank
GND	Masse	
HD	Hochdruck	
HI	High	Alarm Bereichsüberschreitung (1. oberer Grenzwert)
HIHI	High High	Alarm Bereichsüberschreitung (2. oberer Grenzwert)
HT	High Temperature	Hochtemperatur-
IDM	Interface Data Module	Speichermodul Interface-Daten
INJ	Injector	
ISO	International Organization for Standardization	Internationale Dachorganisation aller nationalen Normungsinstitute
KGS	Kraftgegenseite	Freie Seite nach DIN ISO 1204
KS	Kraftseite	Antriebsseite nach DIN ISO 1204
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode
LO	Low	Alarm Bereichsunterschreitung (1. unterer Grenzwert)
LOLO	Low Low	Alarm Bereichsunterschreitung (2. unterer Grenzwert)
LSG	Enddrehzahlregler	
N/A	Keine/Angabe	
ND	Niederdruck	
OEM	Hersteller von Erstausrüstung	
OI	Optimierter Leerlauf	
OLS	Ölstandsensor	Überwachung Ölstand
OPS	Öldrucksensor	Überwachung Öldruck
OTS	Öltemperatursensor	Überwachung Öltemperatur
OT	Oberer Totpunkt	
PAN	Panel	Bedientableau
PIM	Peripheral Interface Module	Peripherie-Schnittstellen-Modul
PWM	moduliertes Signal	
P-xyz	Pressure-xyz	Messstelle Druck, xyz gibt Messstellenbezeichnung an
RL	Redundancy Lost	Alarm: Redundanter CAN-Bus fehlt
SAE	Society of Automotive Engineers	US-amerikanisches Normungsgremium
SD	Sensor Defect	Alarm: Defekter Sensor

TIM-ID: 0000000858 - 009

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
SEL	Motorkontrollleuchte	1. Warnleuchte (Motor abstellen Fehler beheben) 2. Auslesen von Fehlercodes
SID	Systemerkennung	
SRS	Bezugsmarkensensor	OT Zylinder 1
SS	Safety System	Alarm des Sicherheitssystems
TBS	Ladedrucksensor	Überwachung Ladedruck
TCI	Turboladereinlass	
TCO	Turboladerauslass	
TD	Transmitter Deviation	Alarm: Sensor-Vergleichsfehler
TPS	Pedalwegsensor	
TRS	Kurbelwinkelsensor	
T-xyz	Temperature-xyz	Messstelle Temperatur, xyz gibt Messstellenbezeichnung an
UT	Unterer Totpunkt	
VNT	Turbine mit variabler Geometrie	
VSG	Alldrehzahlregler	
VSS	Fahrgeschwindigkeitssensor	
WZK	Werkzeugkatalog	

TIM-ID: 0000000858 - 009

8.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner

Service

Das weltweite Netz der Vertriebsorganisation mit Tochtergesellschaften, Vertriebsbüros, Vertretungen und Kundendienststützpunkten gewährleistet die schnelle und direkte Betreuung vor Ort und die hohe Verfügbarkeit unserer Produkte.

Betreuung vor Ort

Erfahrene und kompetente Spezialisten stehen Ihnen zur Seite und geben ihre Kenntnisse und ihr Wissen an Sie weiter.

Unsere Betreuung vor Ort finden Sie im MTU-Internet unter: http://www.mtu-online.com

24h Hotline

Über unsere 24h Hotline und durch unsere hohe Flexibilität sind wir rund um die Uhr Ihr Ansprechpartner, während jeder Betriebsphase, der vorbeugenden Wartung, der korrektiven Arbeiten im Störungsfall, bei veränderten Einsatzbedingungen und der Ersatzteilversorgung.

Ihr Ansprechpartner in der Zentrale: Service-support@mtu-online.com

Ersatzteilservice

Das Ersatzteil für Ihre Antriebsanlage oder Ihre Fahrzeugflotte schnell, einfach und korrekt identifizieren. Das richtige Ersatzteil zur rechten Zeit am richtigen Ort.

Für diese Zielsetzung bieten wir eine weltweit vernetzte Teile-Logistik

- ein zentrales Lager am Stammsitz, sowie dezentrale Lager bei unseren Tochtergesellschaften, Vertretungen und Vertragswerkstätten.

Ihr Ansprechpartner in der Zentrale:

E-Mail: spare.parts@mtu-online.com

Tel.: +49 7541 908555

Fax.: +49 7541 908121

TIM-ID: 0000000873 - 011

9 Anhang B

9.1 Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel, 0,5-5 Nm	
Bestell-Nr.:	0015384230
Anz.: Verwendet in:	1 7.6.2 Einspritzventil aus- und einbauen (→ Seite 82)

Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm	
Bestell-Nr.:	F30510423
Anz.: Verwendet in:	1 1.4 Transportsicherung Kurbelwelle (→ Seite 8)

Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm	
Bestell-Nr.:	F30452769
Anz.: Verwendet in:	1 7.6.2 Einspritzventil aus- und einbauen (→ Seite 82)

Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm	
Bestell-Nr.:	F30026582
Anz.: Verwendet in:	1 7.18.2 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemenspannung einstellen (→ Seite 138)
Anz.: Verwendet in:	1 7.18.3 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemen und Riemenspanner ersetzen (→ Seite 139)

Drehmomentschlüssel, 40-200 Nm	
Bestell-Nr.:	F30027337
Anz.: Verwendet in:	1 7.13.2 Motorenöl wechseln (→ Seite 106)

Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm	
Bestell-Nr.:	F30027336
Anz.: Verwendet in:	1 7.14.4 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen (→ Seite 116)

Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm	
Bestell-Nr.:	F30027336
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Kurbelgehäuseentlüftung – Ölabscheidereinsatz ersetzen, Membrane prüfen und ersetzen (→ Seite 73)

DCL-ID: 0000015772 - 001

Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm	
Bestell-Nr.:	F30047446
Anz.: Verwendet in:	1 7.4.2 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 76)

Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm	
Bestell-Nr.:	F30047446
Anz.: Verwendet in:	1 1.4 Transportsicherung Kurbelwelle (→ Seite 8)

Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm	
Bestell-Nr.:	F30452768
Anz.: Verwendet in:	1 7.6.2 Einspritzventil aus- und einbauen (→ Seite 82)

Durchdrehvorrichtung	
Bestell-Nr.:	F6555766
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 66)

Ein-/Ausbauvorrichtung	
Bestell-Nr.:	F6789889
Anz.: Verwendet in:	1 7.6.2 Einspritzventil aus- und einbauen (→ Seite 82)

Einsteckknarre	
Bestell-Nr.:	F30027340
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Kurbelgehäuseentlüftung – Ölabscheidereinsatz ersetzen, Membrane prüfen und ersetzen (→ Seite 73)
Anz.: Verwendet in:	1 7.18.2 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemenspannung einstellen (→ Seite 138)
Anz.: Verwendet in:	1 7.18.3 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemen und Riemenspanner ersetzen (→ Seite 139)

Einsteckknarre	
Bestell-Nr.:	F30027341
Anz.: Verwendet in:	1 7.13.2 Motorenöl wechseln (→ Seite 106)

DCL-ID: 0000015772 - 001

Filterschlüssel	
Bestell-Nr.:	F30379104
Anz.: Verwendet in:	1 7.8.1 Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 88)
Anz.: Verwendet in:	 7.14.1 Motorölfilter ersetzen (→ Seite 110)
Anz.: Verwendet in:	1 7.14.4 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen (→ Seite 116)
Anz.: Verwendet in:	1 7.15.7 Kühlmittelfilter ersetzen (→ Seite 128)

Fräswerkzeug	
Bestell-Nr.:	F30452739
Anz.: Verwendet in:	1 7.6.2 Einspritzventil aus- und einbauen (→ Seite 82)

Fühlerlehre	
Bestell-Nr.:	Y20010128
Anz.: Verwendet in:	1 7.4.2 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 76)

Knarrenkopf mit Verlängerung	
Bestell-Nr.:	F30006212
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 66)

MTU- Prüfkoffer	
Bestell-Nr.:	5605892099/00
Anz.: Verwendet in:	1 7.13.3 Motoröl – Probe entnehmen und untersuchen (→ Seite 108)
Anz.: Verwendet in:	1 7.15.6 Motorkühlmittel – Probe entnehmen und untersuchen (→ Seite 127)

Riemenspannungsprüfer Optibell 2	
Bestell-Nr.:	Y4345711
Anz.: Verwendet in:	1 7.19.1 Lüfterantrieb – Antriebsriemenspannung prüfen / einstellen (→ Seite 140)

Ringeinsteckschlüssel, 24 mm	
Bestell-Nr.:	F30039526
Anz.: Verwendet in:	1 7.4.2 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 76)

Starres Endoskop	
Bestell-Nr.:	Y20097353
Anz.: Verwendet in:	1 7.2.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren (→ Seite 69)

DCL-ID: 0000015772 - 001

9.2 Index

Aktoren
– Übersicht 21
Injektoren
– Übersicht 21
Sensoren
– Übersicht 21

A

Abkürzungsverzeichnis 150
Allgemeine Bestimmungen 5
Ansprechpartner 153
Antriebsriemen
– Zustand prüfen 136
Automatikölfilter
– Ölfilterkerzen erstetzen 111

B

Betriebsüberwachung 34
Brand- und Umweltschutz 16

D

Druckluftanlasser von Hand betätigen 104

E

Einspritzventil
– aus- und einbauen 82
– ersetzen 81
EMU 7
– ab- und anbauen 149
EMU und Stecker reinigen 145
EMU – Steckverbindungen prüfen 147

F

Fehlerbilder 40

G

Gummimuffen Luftführung vor Ladeluftkühler
– ersetzen 102
Gummimuffen zwischen Luftansaugstutzen und Abgas-turbolader
– ersetzen 99

H

Hilfs- und Betriebsstoffe 16
Hochdruckpumpe
– mit Motoröl befüllen 80

I

Inbetriebnahme
– nach planmäßiger Betriebspause
  – Vorbereiten 31
– Vorbereiten nach langem Stillstand (>3 Monate) 30
Inbetriebnahme und Bedienung
– Sicherheitsbestimmungen 11
Injektor
– ersetzen 81

K

Kraftstoff
– Vorfilter
  – spülen 92
Kraftstofffilter
– ersetzen 88
Kraftstoffsystem
– entlüften 87
Kraftstoffvorfilter
– Differenzdruckanzeige
  – prüfen und einstellen 90
– entwässern 91
– Filtereinsatz
  – ersetzen 94
– spülen 92
Kraftstoffvorfilter reinigen 89
Kühlmittel - Ladeluft
– Stand prüfen 129
– wechseln 130
Kühlmittelfilter
– ersetzen 128
Kurbelgehäuseentlüftung
– Membrane prüfen 73
– Ölabscheidereinsatz ersetzen 73

L

Ladeluftkühler
– Entwässerung auf Kühlmittelaustritt 96
Ladeluftkühlmittel
– einfüllen 132
– Stand prüfen 129
– wechseln 130
Ladeluftkühlmittel ablassen 131
Ladeluftkühlmittelpumpe
– Entlastungsöffnung prüfen 135
Ladeluftkühlmittelstand
– prüfen 129
Lichtmaschine
– prüfen 137
Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemen und Riemen-spanner ersetzen 139
Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemenspannung ein-stellen 138
Lüfterantrieb
– Antriebsriemen ersetzen 142
– Antriebsriemenspannung prüfen / einstellen 140
Luftfilter
– aus- und einbauen 98
– ersetzen 97

DCL-ID: 0000015772 - 001

M

Motor
– mit Anlasseinrichtung durchdrehen 67
– Notabstellung 36
– Probelauf durchführen 68
– Verkabelung prüfen 143
– von Hand durchdrehen 66
Motor abstellen bei Handbetrieb (Probebetrieb) 35
Motor starten bei Handbetrieb (Probebetrieb) 32
Motor – Hauptabmessungen 29
Motor-Notstart (Override Modus) 33
Motordaten 12, 16V 4000 G73, abgasoptimiert (EPA - Tier 2) 25
Motorkühlmittel
– einfüllen 123
– Probe entnehmen und untersuchen 127
– Stand prüfen 119
– wechseln 120
Motorkühlmittel ablassen 121
Motorkühlmittelpumpe
– Entlastungsöffnung prüfen 126
Motoröl
– wechseln 106
Motoröl – Probe entnehmen und untersuchen 108
Motorölfilter
– ersetzen 110
Motorölstand
– prüfen 105
Motorregler
– reinigen 144
– Steckverbindungen prüfen 146
Motorregler ECU 7
– ab- und anbauen 148
Motorseiten
– Bezeichnung 19
Motorübersicht 20
Motorverkabelung
– prüfen 143
MTU-Ansprechpartner 153

N

Nach dem Abstellen – Motor außer Betrieb setzen 38
Nach dem Abstellen – Motor bleibt betriebsbereit 37
Notabstellung
– Motor 36

O

Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen 116
Öl–Indikatorfilter prüfen 114

P

Personelle und organisatorische Voraussetzungen 6

S

Schaulochdeckel
– Explosionsgefahr 12
Schnellschlussklappen – Funktion mit elektrischer Betätigung prüfen 101
Service-Partner 153
Sicherheitshinweise 18
Stecker
– reinigen 144
Störungsmeldungen des Motorreglers ADEC (ECU 7) für Baureihe 4000, Anwendung Oil & Gas 43

T

Transport 7
Transportsicherung Kurbelwelle
– abbauen/anbauen 8

U

Unterdruckanzeiger
– Signalringstellung prüfen 100

V

Ventilspiel
– einstellen 76
– prüfen 76
Ventilsteuerung
– schmieren 75
Verkabelung - Motor
– prüfen 143
Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause 31

W

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten
– Sicherheitsbestimmungen 13

Z

Zündfolge 28
Zylinder
– Bezeichnung 19
Zylinderkopfhaube
– ab- und anbauen 79
Zylinderlaufbuchse
– endoskopieren 69
– Hinweise und Erläuterungen zum Endoskop- und Sichtbefund 71

DCL-ID: 0000015772 - 001